



Szczegółowe wymagania techniczne stosowania pionowych i poziomych znaków drogowych

00-0000.00.00

Wzorce i standardy
rekomendowane przez
Ministra właściwego ds. transportu

WR-Z-11

WR-Z-11

Szczegółowe wymagania techniczne stosowania pionowych i poziomych znaków drogowych

Wersja: 00

Obowiązuje od: 0000.00.00

Rekomendował: **Minister Infrastruktury w dniu 00 00000000 0000 r. (000-0.0000.0.0000)**

Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu:

- 1) nie stanowią przepisów w sprawie znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego w rozumieniu ustawy – Prawo o ruchu drogowym,
- 2) zgodnie z ustawą – Prawo o ruchu drogowym i ustawą o drogach publicznych przeznaczone są do dobrowolnego stosowania,
- 3) nie zwalniają osób wykonujących projekty organizacji ruchu oraz organów zarządzających ruchem ze stosowania przepisów ustawy – Prawo o ruchu drogowym i aktów wykonawczych wydanych na jej podstawie.

Opracował Zespół w składzie:

Marcin Antonowicz, Marcin Dębiński, Kazimierz Jamroz, Aleksandra Jaworska, Adrian Kafar, Artur Kawa, Mariusz Kieć, Rafał Lusa, Marek Nosek, Krzysztof Ostrowski, Paweł Skierczyński, Joanna Wachnicka, Marcin Wrótny, Marek Wysocki

Koordynator zamówienia: Katarzyna Kwiecień

Jednostka odpowiedzialna:

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

© Skarb Państwa – Minister Infrastruktury

Zdjęcie na okładce © Mariusz Kieć

Opracowanie sfinansowano ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach programu Pomoc Techniczna dla Funduszy Europejskich 2021-2027



Pomoc Techniczna
dla Funduszy Europejskich



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Spis treści

1. Przedmiot i zakres stosowania

2. Wykaz opracowań powołanych

- 2.1. Akty prawne
- 2.2. Normy
- 2.3. Pozostałe opracowania

3. Definicje i objaśnienia skrótów

- 3.1. Definicje
- 3.2. Skróty
- 3.3. Symbole

4. Szczegółowe wymagania techniczne dotyczące stosowania znaków pionowych

- 4.1. Wielkość i wymiary poszczególnych grup znaków
- 4.2. Szczegółowe wymagania techniczne
 - 4.2.1. Wymagania materiałowe
 - 4.2.2. Widoczność znaków
 - 4.2.3. Wymagania dla odbłaskowości znaków
 - 4.2.4. Wymagania kolorymetryczne lic znaków
 - 4.2.5. Wymagania dotyczące tarcz znaków i konstrukcji wsporczych,
- 4.3. Liternictwo i zasady tworzenia napisów znaków drogowych pionowych
 - 4.3.1. Zasady ogólne
 - 4.3.2. Zasady tworzenia napisów
 - 4.3.3. Litery i cyfry
- 4.4. Lokalizacja znaków pionowych w pasie drogowym
 - 4.4.1. Zasady lokalizacji i zamocowania znaków drogowych
 - 4.4.2. Lokalizacja znaków względem jezdni

5. Szczegółowe wymagania techniczne stosowania znaków poziomych

- 5.1. Funkcja, kształt, wielkość i wymiary poszczególnych grup znaków poziomych
 - 5.1.1. Znaki poziome podłużne
 - 5.1.2. Strzałki
 - 5.1.3. Znaki poziome poprzeczne
 - 5.1.4. Znaki uzupełniające
 - 5.1.5. Litery i cyfry
- 5.2. Szczegółowe wymagania techniczne w zakresie materiałów
 - 5.2.1. Rodzaj materiałów i stosowanych wyrobów
 - 5.2.2. Wymagania stopnia wypełnienia znaku
 - 5.2.3. Wymagania okresów trwałości
 - 5.2.4. Metody aplikacji
- 5.3. Szczegółowe wymagania eksploatacyjne
 - 5.3.1. Wymagania dotyczące widoczności, barwy, odbłasku i luminacji
 - 5.3.2. Inne wymagania eksploatacyjne
 - 5.3.3. Wymagania do uzyskania efektów wibroakustycznych
- 5.4. Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń do prowadzenia osób ze szczególnymi potrzebami
- 5.5. Szczegółowe warunki techniczne dla punktowych elementów odbłaskowych

Dokument chroniony prawami autorskimi

1. Przedmiot i zakres stosowania

(1) Przedmiotowe wytyczne zawierają wymagania dotyczące stosowania pionowych i poziomych znaków drogowych.

(2) Wymagania dotyczące szczegółowych zasad stosowania pionowych i poziomych znaków drogowych obejmują wymagania w zakresie:

- a) wielkości i wymiarów poszczególnych grup znaków pionowych
- b) widoczności znaków, barwy, odbłaskowości znaków, wymagań fotometrycznych i kolorymetrycznych lic znaków pionowych,
- c) tarcz znaków i konstrukcji wsporczych,
- d) liternictwa i zasad tworzenia napisów,
- e) funkcji, kształtu i wielkości znaków poziomych,
- f) rodzajów materiałów, eksploatacji i okresów trwałości znaków poziomych,
- g) urządzeń do prowadzenia osób ze szczególnymi potrzebami,
- h) punktowych elementów odbłaskowych.

(3) Celem wytycznych jest:

- a) ujednolicenie standardów organizacji ruchu drogowego w zakresie stosowania znaków pionowych i poziomych,
- b) ułatwienie współpracy projektantów z zarządcami dróg na etapie przygotowywania projektów,
- c) ułatwienie współpracy z wykonawcami elementów organizacji ruchu drogowego z zarządcami dróg.

(4) Wytyczne są przeznaczone do stosowania przez osoby i podmioty zajmujące się projektowaniem organizacji ruchu na drogach publicznych, firmy wykonawcze, zarządców dróg publicznych, organy zarządzające ruchem oraz organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego.

(5) Zaleca się, aby wytyczne były stosowane przy wykonywaniu:

- a) projektów stałej organizacji ruchu drogowego,
- b) czasowej organizacji ruchu drogowego,
- c) projektów organizacji ruchu drogowego sporządzanych w związku z ponownym zatwierdzeniem organizacji ruchu,
- d) projektów mających na celu poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Dokument chroniony prawami autorskimi

2. Wykaz opracowań powołanych

2.1. Akty prawne

- [1] Ustawa Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 r. (Dz.U. 2024, poz. 1251 tj. z późn. zm.).
- [2] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury, Spraw Wewnętrznych oraz Obrony Narodowej w sprawie znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowanych na drogach publicznych (...)

2.2. Normy

- [3] PN-EN 12767+A1:2025-06 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych – wymagania i metody badań.
- [4] PN-EN 1436:2018-02 Materiały do poziomego oznakowania dróg – Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg dla użytkowników oraz metody badań.
- [5] PN-EN 1824:2021-05 Materiały do poziomego oznakowania dróg – Odcinki doświadczalne.
- [6] EN 15804+A2:2020-03 Zrównoważenie obiektów budowlanych – Deklaracje środowiskowe wyrobu – Podstawowe zasady klasyfikacji wyrobów budowlanych.
- [7] PN-EN 1463-1:2022-05 Materiały do poziomego oznakowania dróg – Punktowe elementy odblaskowe – Część 1: Wymagania dotyczące początkowych właściwości użytkowych.
- [8] prEN 1463-3:2020 – Materiały do oznakowania dróg – Część 3: Aktywne punktowe elementy odblaskowe.
- [9] PN-EN 12899-1:2010 Stałe pionowe znaki drogowe – Część 1: Znaki stałe.
- [10] PN-EN 1991-1-4:2008/A1:2010 Oddziaływania na konstrukcje; Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru.

2.3. Pozostałe opracowania

- [11] Wytyczne zarządzania drogowymi środkami bezpieczeństwa ruchu drogowego w zakresie trwałości i funkcjonalności CZĘŚĆ II Środki organizacji ruchu drogowego.
- [12] CIE 15: Technical Report: Colorimetry, 3rd edition, International Commission on Illumination, 2004.
- [13] CIE 54.2: Technical Report: Retroreflection: Definition & Measurement

Dokument chroniony prawami autorskimi

3. Definicje i objaśnienia skrótów

3.1. Definicje

Bezpieczna konstrukcja wsporcza – konstrukcja wsporcza znaku, spełniająca wymagania normy: PN-EN 12767 w określonych kategoriach pochłaniania energii zderzenia oraz poziomach bezpieczeństwa kierujących i pasażerów pojazdu, większych od zera.

Funkcjonalność oznakowania poziomego – charakterystyka oznakowania zapewniająca jego działanie w prawidłowy i skuteczny sposób.

Grupa znaków – znaki należące do jednej grupy wielkości.

Kategoria znaków – znaki odpowiadające podziałowi literowemu, zawartemu w rozporządzeniu w sprawie znaków i sygnałów drogowych.

Klasa obciążenia ruchem (Klasa przejezdności) – parametr określający liczbę najazdów kół samochodów na znak w określonym czasie.

Konstrukcja wsporcza znaku – każdy rodzaj konstrukcji wraz z fundamentem (jeżeli jest stosowany), gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki.

Lico znaku – przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej lub nieodblaskowej z naniesioną treścią.

Oznakowanie profilowe – oznakowanie poziome o działaniu wibroakustycznym wynikającym z nadania odpowiedniego profilu.

Oznakowanie strukturalne – oznakowanie poziome wykonywane przez uformowanie struktur w kształcie kropek, łezek lub nieregularnych kształtów.

Oznakowanie typu I – oznakowanie poziome niezapewniające widoczności w nocy w stanie wilgotnym i podczas opadów deszczu.

Oznakowanie typu II – oznakowanie znakami poziomymi zapewniającymi widoczność w nocy w stanie wilgotnym i podczas opadów deszczu.

Tarcza znaku – płaska sztywna powierzchnia, na której w sposób trwały umieszczono lico znaku.

Trwałość oznakowania poziomego – zdolność do utrzymania minimalnych wymaganych parametrów użytkowych i funkcjonalnych przez założony czas lub określoną ilość najazdów kół na oznakowanie.

Uchwyt montażowy – element służący do zamocowania w sposób stabilny a równocześnie rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

Wskaźnik szorstkości SRT – parametr określający odporność na poślizg, mierzony oporem tarcia gumowej stopki po tej powierzchni, przy małej prędkości, wykonywany przy użyciu wahadła angielskiego.

Współczynnik luminancji β oraz współrzędne chromatyczności x , y – parametry określające widoczność oznakowania w dzień oraz barwę, na podstawie badania przeprowadzoną zgodnie z odpowiednią procedurą opisaną w PN-EN 1436 i CIE 15.

Współczynnik luminancji w świetle rozporoszonego Q_d – parametr określający widoczność znaku poziomego w dzień, badany jest za pomocą retroreflektometru.

Współczynnik odblasku R_L – parametr określający widoczność oznakowania poziomego w nocy, badany za pomocą retroreflektometru.

Współczynnik odblasku R_A – parametr określający widoczność znaku pionowego w nocy, badany za pomocą retroreflektometru.

Znak drogowy pionowy – element wyposażenia drogi składający się z tarczy znaku z umieszczonym na niej, w sposób trwały, odblaskowym licem.

3.2. Skróty

BRD – bezpieczeństwo ruchu drogowego

EPD – (ang. shortened term) – środowiskowa deklaracja produktu

FON – fakturowe oznaczenie nawierzchni

KOT – Krajowa Ocena Techniczna

3.3. Symbole

(1) W Tab. 3.3.1 zestawiono wykaz symboli użytych w niniejszych wytycznych wraz z odpowiednią jednostką oraz opisem.

Tab. 3.3.1. Wykaz zastosowanych symboli

Symbol	Jednostka	Opis
LRV	[-]	współczynnik kontrastu barwnego
B ₁	[-]	współczynnik odbicia światła (jaśniejszej powierzchni)
B ₂	[-]	współczynnik odbicia światła (ciemniejszej powierzchni)
R _A	[cd·lx ⁻¹ ·m ⁻²]	współczynnik odbłasku
Q _d	[mcd·lx ⁻¹ ·m ⁻²]	współczynnik luminancji w świetle rozporoszonego
R _L	[mcd·lx ⁻¹ ·m ⁻²]	współczynnik odbłasku
β	[-]	współczynnik luminancji
x, y	[-]	współrzędne chromatyczności
SRT	[SRT]	wskaźnik szorstkości
α	[°]	kąt obserwacji przy badaniu fotometrycznym folii odbłaskowej
β ₁ , β ₂	[°]	kąt oświetlenia przy badaniu fotometrycznym folii odbłaskowej
gr	[-]	jednostka grubości liter i cyfr

4. Szczegółowe wymagania techniczne dotyczące stosowania znaków pionowych

- (1) Znaki drogowe pionowe są jednym z elementów wyposażenia drogi, istotnym dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników ruchu drogowego.
- (2) Podstawowym zadaniem oznakowania pionowego jest informowanie o zasadach ruchu, które mają na celu zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom ruchu oraz ułatwić orientację i podejmowanie decyzji w ruchu drogowym.
- (3) Znaki drogowe powinny charakteryzować się następującymi cechami:
 - a) dobrą widocznością w dzień i w nocy, w różnych warunkach atmosferycznych,
 - b) dobrą i jednoznaczną czytelnością przekazywanej treści,
 - c) trwałością.
- (4) Znaki pionowe mogą występować jako:
 - a) konwencjonalne płaskie,
 - b) podświetlane,
 - c) oświetlane zewnątrz,
 - d) znaki o zmiennej treści,
 - e) aktywne.
- (5) Znak drogowy pionowy składa się z lica umieszczonego na tarczy.
- (6) Zestaw znaku drogowego obejmuje znak drogowy pionowy umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- (7) W skład tarczy znaku wchodzi również elementy wzmacniające i uchwyty montażowe. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo, aluminiowej zabezpieczonej przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku, z płyty warstwowej lub z innego materiału zapewniającego odpowiednią do przeznaczenia trwałość.
- (8) Na licu znaku znajduje się naniesiona treść, wykonana techniką druku sitowego, druku cyfrowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odbłaskowych albo nieodbłaskowych.
- (9) Uchwyt montażowy jest to element służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej. Uchwyt wykonany ze stali lub aluminium powinien być zabezpieczony przed korozją. W przypadku zastosowania innego materiału niż stal i aluminium, powinien on spełniać parametry określone dla uchwytów wykonanych z tych metali.
- (10) Konstrukcję wsporczą stanowi każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) wykonany z materiałów trwałych, gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki.

4.1. Wielkość i wymiary poszczególnych grup znaków

- (1) Stosuje się pięć grup wielkości znaków:
 - a) znaki wielkie (W) – stosowane wyłącznie w szczególnych przypadkach,
 - b) znaki duże (D),
 - c) znaki średnie (S),
 - d) znaki małe (M),
 - e) znaki mini (MI).
- (2) Poszczególne grupy wielkości znaków stosuje się następująco:
 - a) znaki wielkie (W) stosuje się na autostradach i drogach ekspresowych przy stosowaniu wyłącznie znaków E-101c, E-102c, E-111a, E-118 przy jezdniach głównych,
 - b) znaki duże (D) stosuje się na:
 - autostradach, przy jezdniach głównych,
 - drogach ekspresowych, przy jezdniach głównych,

- drogach dwujezdniowych poza obszarem zabudowanym,
- drogach dwujezdniowych w obszarze zabudowanym, na których dopuszczalna prędkość jest większa niż 60 km/h;
- c) znaki średnie (S) stosuje się na:
 - łącznicach i jezdniach innych, niż jezdnie główne autostrad i dróg ekspresowych,
 - jednojezdniowych drogach krajowych i wojewódzkich,
 - drogach powiatowych, z wyjątkiem drogowskazów tablicowych,
 - drogach dwujezdniowych w obszarze zabudowanym, na których dopuszczalna prędkość jest mniejsza niż 70 km/h;
- d) znaki małe (M), stosuje się na:
 - drogach powiatowych w postaci drogowskazów tablicowych,
 - drogach gminnych;
 - na drogach powiatowych w obszarze zabudowanym można stosować znaki małe (M), jeżeli dopuszczalna na nich prędkość jest nie większa niż 50 km/h
- e) znaki mini (MI) stosuje się na:
 - słupkach przeszkodowych (U-105b) i tablicach kierujących (U-106a i U-106b),
 - drogach w obszarze zabudowanym, w przypadku, gdy zastosowanie większych znaków pogorszyłoby warunki widoczności pieszych na przejściu dla pieszych lub w strefie oczekiwania lub rowerzystów na przejazdach dla rowerów,
 - na drogach jednokierunkowych, na których dopuszczono dwukierunkowy ruch rowerów i wózków rowerowych, dla kierunku ruchu przeciwnego niż określony znakiem D-103,
 - drogach dla rowerów, drogach dla rowerów i pieszych oraz drogach dla pieszych – w przypadku znaków przeznaczonych wyłącznie dla tych użytkowników dróg; dopuszcza się w zależności od warunków widoczności stosowanie znaków na tych drogach w grupie wielkości obowiązującej na drodze ogólnodostępnej,
 - -drogach w strefach zamieszkania oraz w strefie ograniczonej prędkości do 30 km/h,
 - -drogach wewnętrznych (poza strefami zamieszkania),
 - -wąskich ulicach położonych w zabytkowych częściach miast.

(3) Znaków mini (MI) nie stosuje się na drogach poza obszarem zabudowanym z wyjątkiem dróg dla rowerów.

(4) W przypadku stosowania znaków mini na drodze dla rowerów, należy na początku drogi dla rowerów zastosować znak C-109 zlokalizowany przy prawej krawędzi drogi ogólnodostępnej, do której droga dla rowerów jest równoległa, o wielkości odpowiadającej znakom na drodze ogólnodostępnej.

(5) Przy oznakowaniu robót prowadzonych w pasie drogowym stosuje się znaki o takiej grupie wielkości znaków jak stosowane na danym odcinku drogi. Znaki A-104 i B-115 powinny mieć taką samą wielkość jak znaki na drodze z pierwszeństwem przejazdu, jednak nie mniejszą niż znaki małe. Wymogu tego nie stosuje się w przypadku znaków umieszczonych na drogach dla rowerów.

(6) Na drogach dla rowerów i na ulicach jednokierunkowych z dwukierunkowym ruchem rowerowym, dopuszcza się stosowanie znaku A-104 o wielkości mini (MI) w odniesieniu do kierunku zastrzeżonego wyłącznie dla rowerów lub rowerów i wózków rowerowych.

(7) Znaki nakazu C-105, C-105a, C-105b, w zależności od warunków widoczności, mogą być stosowane w grupach wielkości niższych niż obowiązujące na danej drodze.

(8) Jeżeli w opisach wymiary znaków lub tabliczek nie są podane w zależności od grupy wielkości znaków, wówczas ten znak występuje tylko w jednej wielkości.

(9) W zależności od grupy wielkości znaków podstawowe wymiary dla znaków kategorii A, B, C i D podane są w tab. 4.1.1.

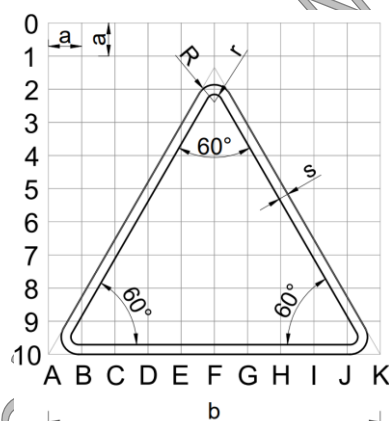
(10) Wymiary znaków kategorii E zależą od przyjętej wysokości pisma, rodzaju i wielkości symboli oraz długości i liczby nazw miejscowości na nich umieszczanych zgodnie z zasadami podanymi w opisach szczegółowych znaków.

(11) Wymiary znaków kategorii F, G i tabliczek T oraz szczegółowe wymiary wszystkich znaków podane są w opisach szczegółowych.

Tab. 4.1.1. Podstawowe wymiary znaków kategorii A, B, C, D

Grupy znaków	Kategoria znaków			
	A ostrzegawcze	B zakazu	C nakazu	D informacyjne
	długość boku [mm]	średnica [mm]	długość podstawy [mm]	wysokość ($n = 0, 1, 2$) [mm]
duże (D)	1200	1000	1200	$1200 + 300n$
średnie (S)	1050	900	900	$900 + 225n$
małe (M)	900	800	600	$600 + 150n$
mini (MI)	750	600	600	$600 + 150n$

(12) Znaki ostrzegawcze mają kształt trójkąta równobocznego o wymiarach oznaczonych na rys. 4.1.1 i określonych w tab. 4.1.2.



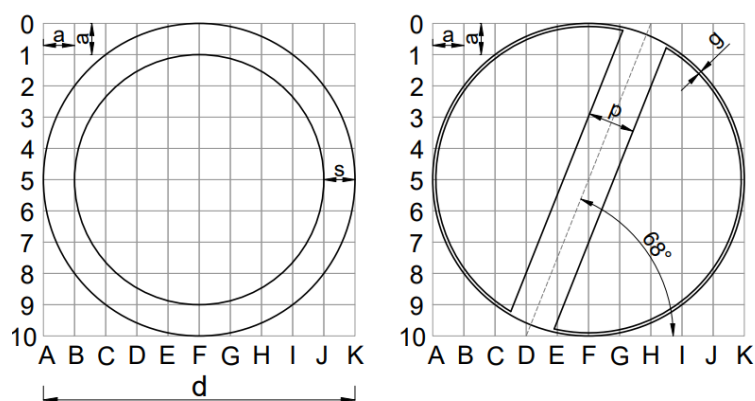
Rys. 4.1.1. Kształt i wymiary znaków ostrzegawczych

Tab. 4.1.2. Wymiary znaków ostrzegawczych

Grupy znaków	długość boku	promień wyokrąglenia	promień wyokrąglenia	szerokość obrzeża	moduł
	b [mm]	R [mm]	r [mm]	s [mm]	a [mm]
duże (D)	1050	63	28	35	120
średnie (S)	900	54	24	30	105
małe (M)	750	45	20	25	90
mini (MI)	600	36	16	20	75

(13) Wymiary i ich oznaczenia dla znaków zakazu i znaków uchylające zakaz o kształcie koła przedstawiono na rys. 4.1.2 i określono w tab. 4.1.3.

(14) Wyszczególnione w tab. 4.1.3 wymiary średnicy dla ośmiokątnego znaku B-115 odnoszą się do średnicy koła wpisanego w ten ośmiokąt.

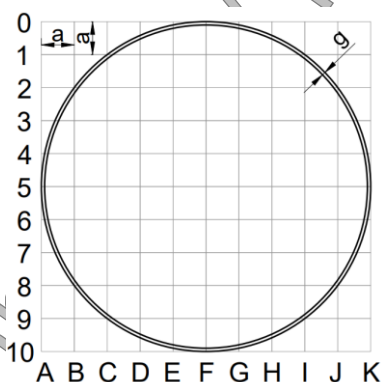


Rys. 4.1.2. Wymiary znaków zakazu i znaków uchylających zakaz o kształcie koła

Tab. 4.1.3. Wymiary znaków zakazu i znaków uchylających zakaz

Grupy znaków	średnica	szerokość obrzeża znaków zakazu	szerokość obwódki znaku uchylającego zakaz	szerokość ukośnego pasa znaku uchylającego zakaz	moduł
	d [mm]	s [mm]	g [mm]	p [mm]	a [mm]
duże (D)	900	90	9	135	90
średnie (S)	800	80	8	120	80
małe (M)	600	60	6	90	60
mini (MI)	400	40	4	60	40

(15) Wymiary i ich oznaczenia dla znaków nakazu o kształcie koła przedstawiono na rys. 4.1.3 i określono w tab. 4.1.4.

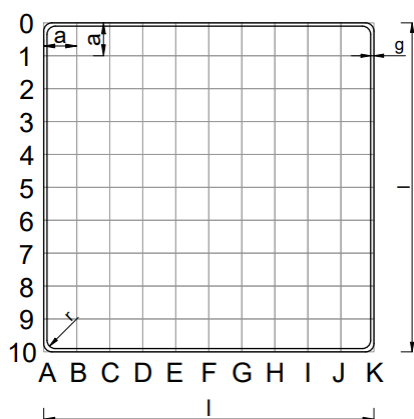


Rys. 4.1.3. Wymiary znaków nakazu o kształcie koła

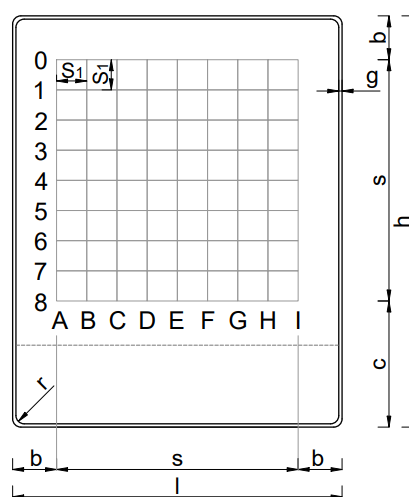
Tab. 4.1.4. Wymiary znaków nakazu o kształcie koła

Grupy znaków	średnica	szerokość obwódki	moduł
	d [mm]	g [mm]	a [mm]
duże (D)	900	9	90
średnie (S)	800	8	80
małe (M)	600	6	60
mini (MI)	400	4	40

(16) Znaki informacyjne mają kształt kwadratu lub prostokąta o wymiarach oznaczonych na rys. 4.1.4 i określonych w tab. 4.1.5



a)



b)

Rys. 4.1.4. Kształt i wymiary znaków informacyjnych: a) bez białego pola, b) z białym polem

Tab. 4.1.5. Wymiary znaków informacyjnych

Grupy znaków	długość podstawy	wysokość	wymiar	wymiar	wymiar	wymiar $g=1/100 \cdot l$	wymiar	wymiar	wymiar
	l [mm]	g [mm]	s [mm]	b [mm]	c [mm]	g [mm]	r [mm]	a [mm]	s_1 [mm]
duże (D)	1200	$l + 300 n$	880	160	$300 n + 160$	12	30	120	$1/8 s$
średnie (S) małe (M)	900	$l + 225 n$	660	120	$225 n + 120$	9	30	90	
mini (MI)	600	$l + 150 n$	440	80	$150 n + 80$	6	30	60	

(17) Zwiększenie wysokości znaku ($n = 2$) może nastąpić w razie konieczności podania na nim informacji uzupełniających niemieszczących się na znaku o normalnej wysokości.

(18) Dla znaków D-101 i D-102 wymiar g wynosi $1/50 l$, a dla znaków D-307-D-310 wymiar g wynosi $1/60 l$.

4.2. Szczegółowe wymagania techniczne

4.2.1. Wymagania materiałowe

(1) Do wykonywania znaków drogowych pionowych można stosować tylko te materiały, dla których producent znaków przeprowadził ocenę zgodności z normą zharmonizowaną [9].

(2) Do oznakowania pionowego dróg można stosować tylko materiały certyfikowane, które zostały wprowadzone do obrotu na rynku krajowym zgodnie z odrębnymi przepisami budowlanymi oraz zgodnie z zamierzonym zastosowaniem.

(3) Odwrotna strona tarczy znaku i tabliczki, jeżeli nie jest wykorzystana do umieszczenia znaku dla jadących z przeciwnego kierunku, powinna mieć barwę szarą (RAL 7037). Na odwrotnej stronie tarczy znaku należy umieścić informacje zawierające dane identyfikujące producenta znaku, typ folii odblaskowej użytej do wykonania lica znaku, miesiąc i rok produkcji znaku oraz informację o właścicielu znaku.

(4) Treść znaku wykonuje się metodą druku cyfrowego lub sitodruku, lub z kolorowych folii odblaskowych lub kolorowych transparentnych folii ploterowych poprzez wycięcie oraz wybranie liter i symboli stanowiących treść znaku. Do wycinania treści znaku może być stosowana tylko folia tego samego typu jak do wykonania tła znaku.

(5) Dla zapewnienia właściwej czytelności treści znaków w różnych warunkach atmosferycznych (przy dużych i szybko zmieniających się temperaturach i wilgotnościach powietrza), na lica

znaków można zastosować technologię ograniczającą zjawisko rosznienia, np. poprzez zastosowanie bezbarwnej folii antyroszeniowej zmniejszającej zjawisko efektu rosznienia wpływającego na obniżenie parametrów odbłaskowości folii. Zastosowana folia powinna być kompatybilna z użytymi pozostałymi materiałami służącymi do wykonania lica znaku.

(6) Dla zapewnienia ochrony powierzchni znaków przed uszkodzeniem w postaci napisów lub naklejek można nanieść dodatkową folię bezbarwną (tzw. folię antygraffiti) umożliwiającą usuwanie z powierzchni znaków obcych elementów bez uszkodzenia wierzchniej warstwy. Folia ta powinna być kompatybilna z użytymi pozostałymi materiałami służącymi do wykonania lica znaku.

4.2.2. Widoczność znaków

(1) W celu zapewnienia widoczności, wykrywalności i czytelności znaku z odległości pozwalającej kierującemu pojazdem oraz zautomatyzowanemu systemowi wspomagania kierującego pojazdem jego spostrzeżenie, odczytanie i prawidłową reakcję do wykonania lic znaków należy stosować materiały odbłaskowe.

(2) W miejscach podwyższonego niebezpieczeństwa lub zwiększonego ryzyka, gdy zachodzi potrzeba zapewnienia wyższego poziomu postrzegalności znaków związanych przede wszystkim z oznakowaniem przejścia dla pieszych lub przejazdem dla rowerów albo rejonu miejsc szczególnie uczęszczanych przez dzieci, wówczas dopuszcza się umieszczanie lic znaków: D-106, D-106a, D-106b, tabliczki T-119, tablicy U-103a i U-103b na tle folii pryzmatycznej odbłaskowo-fluorescencyjnej żółto-zielonej spełniającej wymagania przedstawione w podrozdziale 4.2.3.

(3) W miejscach szczególnie niebezpiecznych dopuszcza się stosowanie tła z folii odbłaskowo-fluorescencyjnej do innych znaków niż wskazane w akapicie (2) do czasu przebudowy drogi i usunięcia przyczyn zagrożenia.

(4) W czasowej organizacji ruchu dopuszcza się stosowanie tła z folii odbłaskowo-fluorescencyjnej do wszystkich znaków, o kolorach wskazanych w podrozdziale 4.2.3.

(5) Widoczność w nocy znaków pionowych jest określana na podstawie wartości powierzchniowego współczynnika odbłasku R_A mierzonego na licu wykonanym z folii odbłaskowej.

4.2.3. Wymagania dla odbłaskowości znaków

(1) Badania fotometryczne folii odbłaskowej należy przeprowadzać z użyciem retroreflektometru wyposażonego w standardowy illuminant A i przy możliwości pomiaru w geometrii:

- a) kąta obserwacji α od $0,20^\circ$ do 2° ,
- b) kąta oświetlenia β_1 od 5° do 40° .

Badania kontrolne można przeprowadzać tylko w geometrii $0,33^\circ/5^\circ$ (α/β_1)

(2) Do wykonywania lic drogowych znaków pionowych stosuje się trzy klasy materiałów odbłaskowych: RA1, RA2, RA3B.

(3) Minimalny współczynnik odbłasku R_A ($\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$) powinien być zgodny z wymaganiami dla klasy materiałów odbłaskowych RA1, podanymi w tab. 4.2.3.1.

(4) Współczynnik odbłasku R_A wszystkich barw naniesionych metodą zadruku, oprócz barwy białej, nie może być niższy niż 70 % wartości podanych w tab. 4.2.3.1 dla klasy odbłaskowości RA1, w tab. 4.2.3.2 dla klasy odbłaskowości RA2, w tab. 4.2.3.3 dla klasy odbłaskowości RA3B.

(5) Minimalne wartości współczynnika odbłasku R_A , które powinna spełniać folia w klasie odbłaskowości RA2, przedstawiono w tab. 4.2.3.2.

(6) Minimalne wartości współczynnika odbłasku R_A , które powinna spełniać folia w klasie odbłaskowości RA3B, przedstawiono w tab. 4.2.3.3.

(7) Minimalne wartości współczynnika odbłasku R_A , które powinna spełniać folia fluorescencyjna w klasie odbłaskowości RA3B zawarto w tab. 4.2.3.4.

Tab. 4.2.3.1. Minimalne wartości współczynnika odbłasku R_A folii w klasie odbłaskowości RA1

Geometria pomiarów		Barwa folii							
$\alpha[^\circ]$	$\beta_1[^\circ]$ ($\beta_2 = 0^\circ$)	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	brązowa	pomarańczowa	szara
		Współczynnik odbłasku R_A [$\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$]							
0,20	+5°	70	50	14,5	9	4	1	25	42
	+30°	30	22	6	3,5	1,7	0,3	10	18
	+40°	10	7	2	1,5	0,5	—*	2,2	6
0,33	+5°	50	35	10	7	2	0,6	20	30
	+30°	24	16	4	3	1	0,2	8	14,4
	+40°	9	6	1,8	1,2	—*	—*	2,2	5,4
2	+5°	5	3	1	0,5	—*	—*	1,2	3
	+30°	2,5	1,5	0,5	0,3	—*	—*	0,5	1,5
	+40°	1,5	1,0	0,5	0,2	—*	—*	—*	0,9

* - wartość większa niż zero, nieistotna lub nie mająca zastosowania

Tab. 4.2.3.2. Minimalne wartości współczynnika odbłasku folii w klasie odbłaskowości RA2

Geometria pomiarów		Barwa folii							
$\alpha[^\circ]$	$\beta_1[^\circ]$ ($\beta_2 = 0^\circ$)	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	brązowa	pomarańczowa	szara
		Współczynnik odbłasku R_A [$\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$]							
0,20	+5°	250	170	45	45	20	12	100	125
	+30°	150	100	25	25	11	8,5	60	75
	+40°	110	70	15	12	8	5,0	29	55
0,33	+5°	180	120	25	21	14	8	65	90
	+30°	100	70	14	12	8	5	40	50
	+40°	95	60	13	11	7	3	20	47
2	+5°	5	3	1	0,5	0,2	0,2	1,5	2,5
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	—*	—*	1	1,2
	+40°	1,5	1,0	0,3	0,2	—*	—*	—*	0,7

* - wartość większa niż zero, nieistotna lub nie mająca zastosowania

Tab. 4.2.3.3. Minimalne wartości współczynnika odbłasku R_A folii w klasie odbłaskowości RA3B

Geometria pomiarów		Barwa folii							
$\alpha[^\circ]$	$\beta_1[^\circ]$ ($\beta_2 = 0^\circ$)	biała	żółta	czerwona	pomarańczowa	niebieska	zielona	brązowa	szara
		Współczynnik odbłasku R_A [$\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$]							
0,33	+5	300	195	60	150	19	30	9	150
	+20	240	155	48	120	16	24	7,2	120
	+30	165	110	33	83	11	17	5	82
	+40	30	20	6	15	2	3	—*	15
1,0	+5	35	23	7	18	2,5	3,5	1,1	17
	+20	30	20	6	15	2	3	—*	15
	+30	20	13	4	10	1,5	2	—*	10
	+40	3,5	2	1	2	—*	—*	—*	1,8
1,5	+5	15	10	3	7,5	1	1,5	—*	7,5
	+20	13	8	2,5	6,5	—*	1	—*	6,5
	+30	9	6	2	4,5	—*	—*	—*	4,5
	+40	1,5	1	—*	1	—*	—*	—*	—*

* - wartość większa niż zero, nieistotna lub nie mająca zastosowania

Tab. 4.2.3.4. Minimalne wartości współczynnika odbłasku R_A folii fluorescencyjnej w klasie odbłaskowości RA3B

Geometria pomiarów		Barwa folii fluoroscencyjnej		
$\alpha[^\circ]$	$\beta_1[^\circ]$ ($\beta_2 = 0^\circ$)	żółta	pomarańczowa	żółto-zielona
		Współczynnik odbłasku R_A [$\text{cd lx}^{-1} \text{m}^{-2}$]		
0,33	+5	180	90	240
	+20	—*	—*	—*
	+30	99	49	132
	+40	16	9	24
1,0	+5	21	10,5	28
	+20	—*	—*#	—*
	+30	12	6	16
	+40	2	1	2,8
1,5	+5	9	4,5	12
	+20	—*	—*	—*
	+30	5,4	2,7	7,2
	+40	—*	—*	—*

* - wartość większa niż zero, nieistotna lub nie mająca zastosowania

(8) W przypadku barwy czerwonej naniesionej na folię odbłaskową fluorescencyjną barwy żółtej lub folię odbłaskową fluorescencyjną barwy żółto-zielonej, wartość współczynnika odbłasku R_A nie może być niższa niż 50% wartości podanych w tab. 4.2.3.3.

(9) W zależności od usytuowania znaku drogowego i klasy drogi zaleca się stosowanie odpowiedniego rodzaju folii odbłaskowej zapewniającej dobrą widoczność znaku w nocy zgodnie z tab. 4.2.3.5.

Tab. 4.2.3.5. Zastosowanie znaku drogowego w zależności od klasy drogi i usytuowania znaku drogowego

Poz.	Zastosowanie znaku drogowego ¹⁾	Usytuowanie znaku drogowego	Klasa drogi			
			A, S	GP	G	Z, L, D
			Klasa odbłaskowości			
1	Wszystkie kategorie znaków	nad jezdnią	RA3B	RA3B	RA2	RA2
2	Wszystkie znaki z wyjątkiem wymienionych w poz.3	obok jezdni	RA3B	RA2	RA2	RA1
3	A-104, A-113b, B-102, B-115, B-112, D-106, D-106a, D-106b	obok jezdni	nie stosuje się	RA3B	RA2	RA2
4	Czasowa organizacja ruchu ²⁾	obok jezdni	RA2	RA2	RA2	RA2

¹⁾ Zaleca się oznakowanie szlaków rowerowych z użyciem folii nieodbłaskowych. W przypadku znaków dla kierujących pojazdami wojskowymi dopuszcza się stosowanie folii odbłaskowych o klasie odbłaskowości RA1.

²⁾ Dotyczy także urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego: U-103, U-104, U-106, U-108, U-306, U-208, U-209, U-210, zastosowanych w związku z czasową organizacją ruchu.

(10) Stosowane dodatkowo folie zabezpieczające nie mogą pogarszać parametrów odbłaskowości.

4.2.4. Wymagania kolorymetryczne lic znaków

(1) Liczba znaków drogowych powinny spełniać wymagania fotometryczne i kolorymetryczne w zakresie odbłaskowości i barwy.

(2) Wartości współrzędnych chromatyczności (x, y) wyznaczających punkty narożne pól tolerancji barwnych dla poszczególnych typów folii odbłaskowych i barwy czarnej

(nieodbaskowej) wraz z wartościami współczynników luminancji β dla znaków zostały podane w tab. 4.2.4.1 i 4.2.4.2.

Tab. 4.2.4.1. Minimalne wartości współczynnika luminancji β oraz wartości współrzędnych chromatyczności (x, y) punktów narożnych pól tolerancji barw dla folii odbaskowych typu 1, 2 i 3, oraz dla barwy czarnej

Barwa lica znaku	Współrzędne punktów narożnych								Współczynnik luminancji β	
	1		2		3		4		Folia typu 1 (RA1) na bazie kulek szklanych	Folia typu 1 (RA1) mikropryzmatyczna, Folia typu 2 (RA2) i typu 3 (RA3B)
	x	y	x	y	x	y	x	y		
Biała (CR1)	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,35$	$\geq 0,27$
Żółta (CR1 RA2)	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,27$	$\geq 0,16$
Pomarańczowa (CR1)	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,17$	$\geq 0,14$
Czerwona (CR1)	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,05$	$\geq 0,03$
Niebieska (CR1)	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$	$\geq 0,01$
Zielona (CR1)	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,04$	$\geq 0,03$
Brązowa (CR1)	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,03 \leq \beta \leq 0,09$	
Szara (CR1)	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$0,12 \leq \beta \leq 0,18$	
Czarna (NR1)	0,385	0,355	0,300	0,270	0,260	0,310	0,345	0,395	$\leq 0,03$	
Pomiary należy przeprowadzać zgodnie z procedurą opisaną w [12], używając zgodnie z CIE symulatora światła dziennego D65 oraz widoczności geometrycznej 45°/0° dla 2° obserwatora.										

Tab. 4.2.4.2. Minimalne wartości współczynnika luminancji β oraz wartości współrzędnych chromatyczności (x, y) punktów narożnych pól tolerancji barw dla folii fluorescencyjnych

Barwa lica znaku	Współrzędne punktów narożnych								Współczynnik luminancji β
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
żółto-zielony	0,387	0,610	0,460	0,540	0,438	0,508	0,376	0,568	$\geq 0,60$
żółty	0,521	0,424	0,557	0,442	0,479	0,520	0,454	0,491	$\geq 0,38$
pomarańczowy	0,595	0,351	0,645	0,355	0,570	0,429	0,531	0,414	$\geq 0,20$
Pomiary należy przeprowadzać zgodnie z procedurą opisaną w [12], używając zgodnie z CIE symulatora światła dziennego D65 oraz widoczności geometrycznej 45°/0° dla 2° obserwatora.									

4.2.5. Wymagania dotyczące tarcz znaków i konstrukcji wsporczych,

- (1) Znaki powinny spełniać następujące minimalne wymagania wytrzymałościowe oraz właściwości użytkowe podane w tab. 4.2.5.1 zgodnie z normą [9].
- (2) Konstrukcje wsporcze powinny posiadać certyfikaty potwierdzające zgodność z Polską Normą dotyczącą bezpieczeństwa konstrukcji wsporczych.
- (3) Bezpieczna konstrukcja wsporcza powinna spełniać wymagania normy [3].

Tab. 4.2.5.1. Minimalne parametry tarcz znaków drogowych pionowych

Parametr	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1 [9]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru [kN m ⁻²]	≥ 0,60 (Dostosowane do warunków lokalnych i prędkości wiatru zgodnej z PN-EN 1991-1-4 [10])	≥WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione [kN]	≥ 0,15	PL1
Maksymalne tymczasowe odkształcenie – zginanie [mm/m]	≤ 25	TDB4
Odkształcenie trwałe [mm/m]	20 % odkształcenia tymczasowego	-
Rodzaj krawędzi znaku [-]	Chronione poprzez oklejenie, uformowanie, wytłoczenie lub obłożenie ramą krawędziową	E2
Przewiercanie lica znaku [-]	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3

4.3. Liternictwo i zasady tworzenia napisów znaków drogowych pionowych

4.3.1. Zasady ogólne

(1) Napisy na znakach, tabliczkach do znaków oraz na tablicach umieszczonych dla potrzeb ruchu drogowego wykonuje się literami i cyframi odpowiadającymi wzorom podanym w podrozdziale 4.3.3.

(2) Napisy sporządza się małymi literami. Do rozpoczynania napisów i nazw miejscowości stosuje się duże litery, z wyjątkami podanymi na wzorach znaków, których dotyczą. Przy nazwach długich lub złożonych dopuszcza się stosowanie skrótów.

(3) Cyfry wykonuje się w wysokości liter dużych, z wyjątkami określonymi w opisach szczegółowych. Odstępy między literami w wyrazie oraz pomiędzy cyframi są odmierzane na linii odmierzania odstępów.

(4) Podstawową jednostką w systemie jest grubość elementów liter i cyfr oznaczona jako jednostka grubości „gr”.

(5) Wszystkie inne elementy liter i cyfr oraz zestawionych z nich wyrazów i napisów podawane są w jednostkach grubości „gr” w sposób następujący:

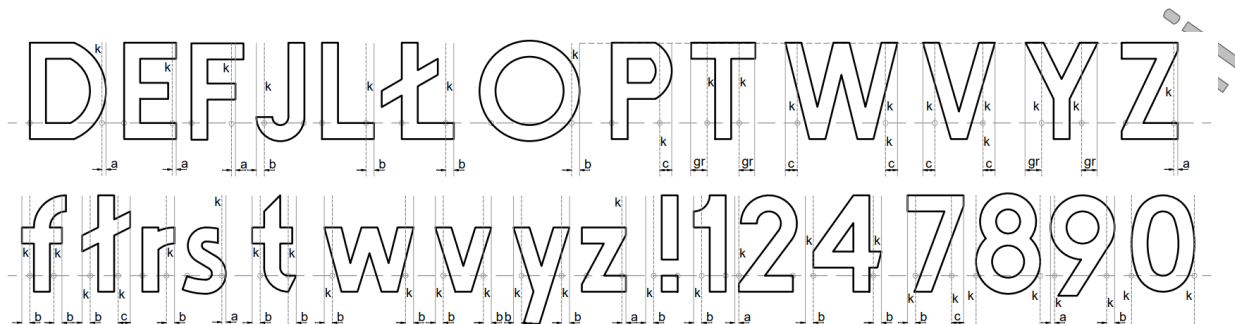
- wysokość liter dużych i cyfr $d = 6 \text{ gr}$,
- zasadnicza wysokość liter małych $m = 4 \text{ gr}$,
- wysokość wiersza pisma $w = 8 \text{ gr}$,
- minimalną odległość między wierszami, tzw. interlinia $i = 2 \text{ gr}$,
- wysokość pasa pisma $p = w + i = 10 \text{ gr}$.

4.3.2. Zasady tworzenia napisów

(1) Litery i cyfry o odpowiedniej konstrukcji mają swoje stałe „punkty odmierzania odstępów” położone na „linii odmierzania odstępów”. Linia ta przebiega na wysokości $1 \text{ gr} = 1/6$ wysokości liter dużych „d”.

(2) Odstęp międzyliterowy i między cyframi zawarty między punktami odmierzania odstępów wynosi „o” = 1,5 gr. Do napisów wykonywanych z folii odbłaskowej pryzmatycznej za odstęp międzyliterowy i między cyframi należy przyjąć „o” = 1,8 gr. Odstęp międzywyrazowy wynosi $h = 3 \text{ o} = 4,5 \text{ gr}$. Minimalny odstęp między wyrazem a liczbą kilometrów wynosi $x = \min. 3 \text{ o} = 4,5 \text{ gr}$.

(3) Wykaz liter i cyfr z liniami korekcyjnymi przedstawiono na rys. 4.3.2.1.



Rys. 4.3.2.1. Wykaz liter i cyfr, w których występują linie korekcyjne

(4) Zestawienie szerokości liter, cyfr, znaków specjalnych i odstępów podano w tab. 4.3.2.1. Działanie systemu jest jednakowo sprawne przy każdej wielkości liter tego samego typu ze względu na proporcjonalność powiększenia.

Tab. 4.3.2.1. Zestawienie szerokości liter, cyfr, znaków specjalnych i odstępów

Szerokości liter w jednostkach "gr"							
Litery duże	Szerokość	Litery duże	Szerokość	Litery małe	Szerokość	Litery małe	Szerokość
A	4,34	M	5,85	a	3,75	m	5,5
B	3,87	N	4,75	b	3,75	n	3,5
C	4	O	5	c	2,87	o	3,75
D	4,5	P	3	d	3,75	p	3,75
E	3	R	3,87	e	3,4	r	1,5
F	2,5	S	3,5	f	1,5	s	2
G	4,8	T	2	g	3,75	t	1,75
H	4,5	U	3,5	h	3,5	u	3,25
I	1	V	3	i	1	v	2,5
J	2,37	W	5,5	j	1	w	4,5
K	3,75	Y	2,5	k	2,87	y	2,5
L	2,75	Z	3	l	1	z	2,25
Ł	2,75	—	—	ł	1,75	—	—
Szerokości cyfr w jednostkach "gr"		Szerokość znaków specjalnych w jednostkach "gr"		Szerokość odstępów między literami i cyframi w jednostkach "gr"			
Cyfry	Szerokość	Znak	Szerokość	Odstęp		Szerokość	
1	1,50	łącznik	2,0	1 odstęp		1,5	
2	3,25	nawias otwarty	0,5	2 odstępy		3,0	
3	3,50	nawias zamknięty	0,5	3 odstępy		4,5	
4	3,25	przecinek	1,0				
5	3,37	kropka	1,0				
6	3,50	wykrzyknik	1,5				
7	2,25						
8	4,00						
9	3,25						
0	3,40						

(5) Zestawienie wielkości liter używanych do wykonywania napisów podane jest w tab. 4.3.2.2.

Tab. 4.3.2.2. Wielkość liter i cyfr stosowanych na znakach

Grupa wielkości liter i cyfr	Wysokość liter dużych i cyfr	Zasadnicza wysokość liter małych	Grubość liter	Wysokość wiersza pisma	Wysokość interlinii	Wysokość pasa pisma
	d [mm]	m [mm]	gr [mm]	w [mm]	i [mm]	p = w + i [mm]
I	42	28	7	56	14	70
II	72	48	12	96	24	120
III	102	68	17	136	34	170
IV	132	88	22	176	44	220
V	162	108	27	216	54	270
VI	210	140	35	280	70	350
VII	282	188	47	376	94	470
VIII	348	232	58	464	116	580
IX	420	280	70	560	140	700

(6) Grupy wielkości liter i cyfr stosowanych na znakach kierunku i miejscowości podano w tab. 4.3.2.3, a dla pozostałych kategorii znaków w opisach szczegółowych znaków.

(7) Na znakach i tabliczkach stosuje się słownictwo określone w opisach szczegółowych znaków. Informacje słowne należy jednak stosować w tych przypadkach, w których przekazanie informacji za pomocą określonych symboli jest niewystarczające.

Tab. 4.3.2.3. Grupy wielkości liter i cyfr na znakach kategorii B, D, E, F i tabliczkach T do znaków drogowych

Kategorie znaków	Grupy wielkości znaków			
	wielkie	duże	średnie	małe
B - znaki zakazu ¹⁾	-	VI, V, IV, III, II	V, IV, III, II	IV, III, II, I
D - znaki informacyjne	-	V, IV, III, II	IV, III, II, I	IV, III, I
E - tablice przedrogowskazowe	IX, VIII, VII	VII, VI, V, IV	VI, V, IV	-
E - drogowskazy tablicowe	IX, VIII, VII	VII, VI	VI, V	IV, III
E - drogowskazy w kształcie strzały	IX, VIII	VIII, VII, (V, IV) ³⁾ , (VII, VI) ⁴⁾	VII, VI, (V, IV) ⁵⁾ , (VI, V) ⁶⁾	-
E - drogowskazy w kształcie strzały	-	VI	V	V
E - drogowskazy do dzielnic i obiektów ²⁾	VII	VI		IV
E - tablice kierunkowe	-	V	IV	IV
E - tablice szlaków drogowych	VIII, VII	VI, V	VI, V	-
E - znaki z numerami dróg	-	VIII, VII	VI, V	V
E - tablice miejscowości	-	V	V	V
F - znaki uzupełniające	-	II, I	II, I	II, I
T - tabliczki do znaków	-	V, IV	IV, III	IV, III

¹⁾ Nie dotyczy znaku B-118, B-119,

²⁾ Nie dotyczy znaku E-108,

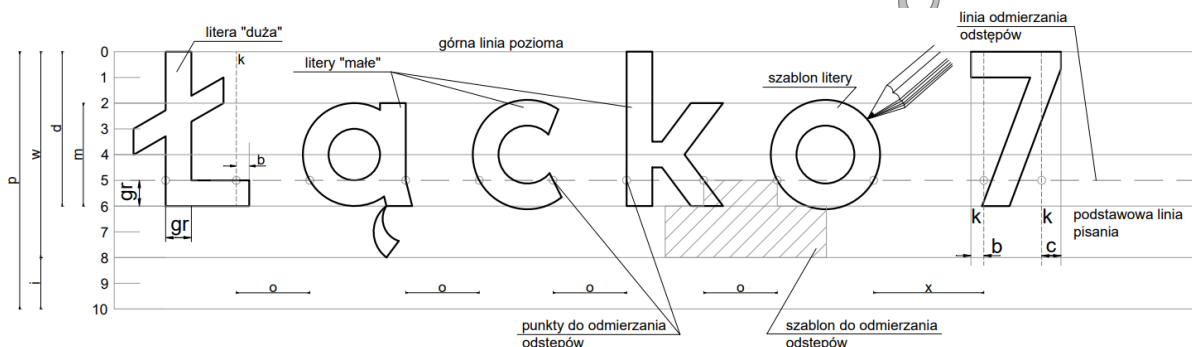
^{3,5)} Przy dwóch nazwach,

^{4,6)} Na drogach krajowych, na skrzyżowaniach z drogami wojewódzkimi.

(8) Przykładowe obliczenia długości napisu „Łącko” przedstawiono w tab. 4.3.2.4. Długość napisu o wysokości 210 mm (gr = 35 mm) wynosi: 21,99 x 35 = 769,65 mm ~ 77 cm (bez odstępów od obwódki). Odstęp poziomy między napisem a obwódką powinien wynosić co najmniej 2 gr, zaś odstęp pionowy między pasem pisma a górną obwódką powinien być nie mniejszy niż wielkość interlinii dla tego pasa pisma. Dolny pas pisma może przylegać bezpośrednio do dolnej obwódki. Na rys. 4.3.2.2. przedstawiono sposób zestawienia napisu.

Tab. 4.3.2.4. Przykład obliczenia długości napisu "Łącko"

Litera	Odstęp	Szerokość między punktami odmierzania
Ł	-	2,75
(odstęp)	1 odstępn	1,5
ą	-	3,75
(odstęp)	1 odstępn	1,5
c	-	2,87
(odstęp)	1 odstępn	1,5
k	-	2,87
(odstęp)	1 odstępn	1,5
o	-	3,75
Razem	-	21,99



- $a = 1/4 \text{ gr}$
 $b = 1/2 \text{ gr}$
 $c = 3/4 \text{ gr}$
 $p = 10 \text{ gr}$
 $w = 8 \text{ gr}$
 d
 m
 $i = 2 \text{ gr}$
 $gr = 1/6 \text{ d}$
 $o = 1 \frac{1}{2} \text{ gr}$
 $x = \text{min. } 3 \text{ o}$
 $h = 4 \frac{1}{2} \text{ gr}$
 k
- wysokość pasma pisma
 - wysokość wiersza pisma
 - wysokość liter dużych i cyfr
 - wysokość liter małych
 - minimalna odległość między wierszami, tzw. interlinia
 - grubość liter i cyfr
 - odstępn między literami i cyframi, który odmierza się na linii odmierzania
 - odstępn między wyrazem a liczbą kilometrów (wielkość zmienna)
 - odstępn między wyrazami
 - linia korekcyjna (tylko dla liter i cyfr wykazanych poniżej)

Rys. 4.3.2.2. Sposób zestawienia napisu „Łącko”

4.3.3. Litery i cyfry

(1) Litery i cyfry są dostępne w wersji elektronicznej

4.4. Lokalizacja znaków pionowych w pasie drogowym

4.4.1. Zasady lokalizacji i zamocowania znaków drogowych

(1) Znaki umieszcza się:

- po prawej stronie jezdni lub nad jezdnią, jeżeli dotyczą jadących wszystkimi pasami ruchu,
- nad poszczególnymi pasami ruchu, jeżeli dotyczą jadących tylko tymi pasami ruchu,
- po lewej stronie jezdni:
 - samodzielnie, jeżeli dopuszczają to przepisy rozporządzenia w sprawie znaków i sygnałów drogowych,
 - jako powtórzenie znaków umieszczonych po prawej stronie na drogach dwujezdniowych, których jezdnie posiadają więcej niż jeden pas ruchu, przy

czym jako obowiązkowe dotyczy to znaków kategorii A, B (z wyjątkiem znaków B-122 i B-123), G oraz znaków D-106,

- na drodze jednokierunkowej, przy czym jako obowiązkowe dotyczy to znaków D-106 oraz znaków kategorii G;
- d) na jezdni, jeżeli droga jest zamknięta dla ruchu lub ruch na niej jest ograniczony;
- e) na wispach w obrębie skrzyżowań, jeżeli znak nakazu wskazuje obowiązek jazdy w określonym kierunku;
- f) na drogach dla rowerów;
- g) nad drogami dla rowerów z zachowaniem skrajni pionowej.

(2) Jeżeli znak po lewej stronie jezdni jest powtórzeniem znaku umieszczonego po prawej stronie, to powinien znajdować się w tym samym przekroju poprzecznym drogi, chyba że warunki lokalne to uniemożliwiają lub wymagania szczegółowe dla znaków stanowią inaczej.

(3) Znaki umocowuje się na bezpiecznych konstrukcjach wsporczych, wykonanych z materiałów trwałych.

(4) Konstrukcje wsporcze powinny posiadać aprobaty techniczne i certyfikaty potwierdzające zgodność z Polską Normą dotyczącą bezpieczeństwa konstrukcji wsporczych.

(5) Dopuszcza się umieszczanie znaków z wykorzystywaniem innych elementów infrastruktury, w szczególności słupów linii telekomunikacyjnych, latarni, słupów trakcyjnych i masztów sygnalizatorów, ścian budynków, wiat przystankowych i elementów konstrukcyjnych obiektów inżynierskich.

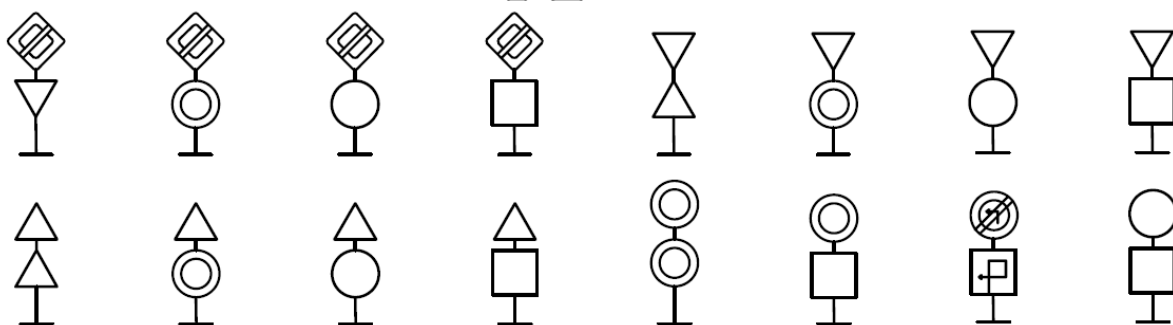
(6) Nie wykonuje się z betonu tych części konstrukcji wsporczych, które wystają powyżej poziomu gruntu więcej niż 0,16 m.

(7) Zaleca się zastosowanie do trzech znaków, z wyłączeniem tabliczki, na jednej konstrukcji wsporczej.

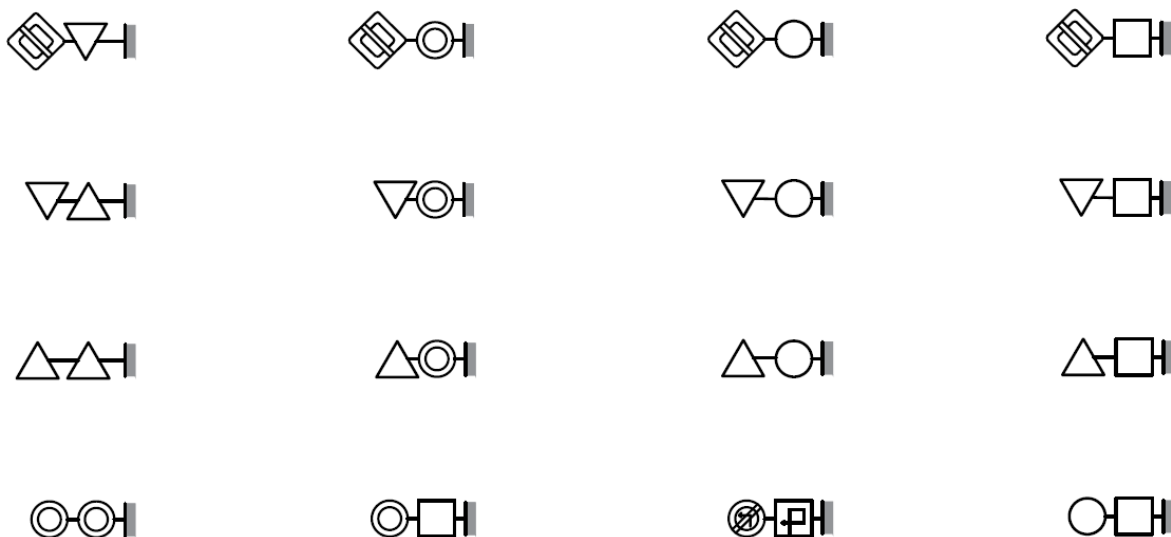
(8) Jeżeli ze względu na warunki lokalne istnieje konieczność zastosowania dwóch lub trzech znaków na konstrukcji wsporczej, można je umieszczać w układzie pionowym lub poziomym.

(9) Zalecane sposoby rozmieszczenia znaków przedstawiono na rysunkach: 4.4.1.1-4.4.1.4.

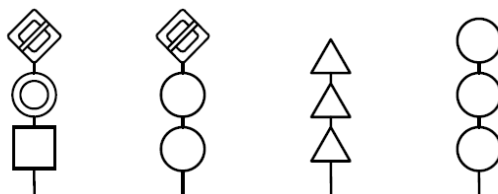
(10) W uzasadnionych przypadkach możliwe jest stosowanie innych sposobów rozmieszczenia znaków od wskazanych na rysunkach 4.4.1.1-4.4.1.4.



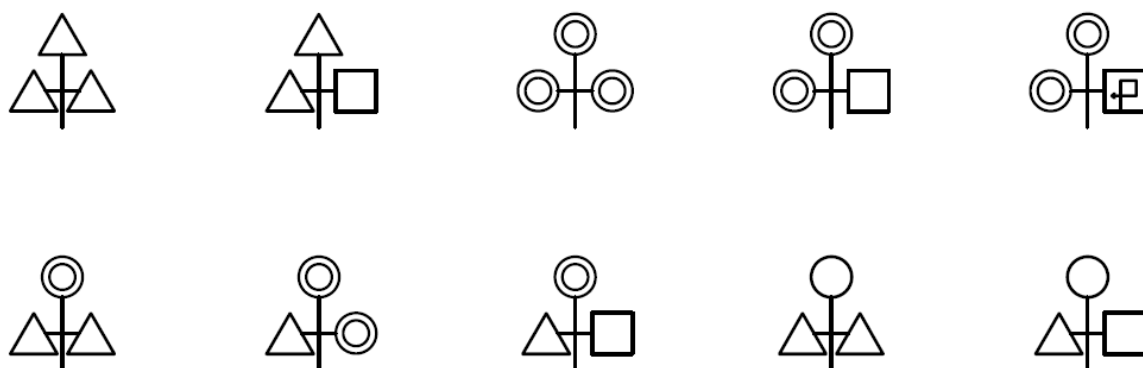
Rys. 4.4.1.1. Zalecane sposoby rozmieszczenia znaków w układzie pionowym



Rys. 4.4.1.2. Zalecane sposoby rozmieszczenia znaków w układzie poziomym



Rys. 4.4.1.3. Zalecane sposoby rozmieszczenia trzech znaków w układzie pionowym



Rys. 4.4.1.4. Zalecane sposoby rozmieszczenia znaków trzech znaków w układzie mieszanym

4.4.2. Lokalizacja znaków względem jezdni

- (1) Znaki należy tak lokalizować i umieszczać, aby zapewnić ich dostrzegalność przez kierującego pojazdem z odległości zapewniającej właściwe jego odczytanie.
- (2) Odległość między kolejnymi znakami wzdłuż jezdni powinna wynosić co najmniej:
 - a) 50 m na drogach o dopuszczalnej prędkości powyżej 90 km/h,
 - b) 20 m na drogach o dopuszczalnej prędkości powyżej 60 km/h i nie większej niż 90 km/h,
 - c) 10 m na pozostałych drogach .
- (3) W przypadku braku możliwości zapewnienia wskazanych powyżej odległości znaki lokalizuje się w mniejszych odległościach, przy zachowaniu ich dostrzegalności i braku wzajemnego przesłaniania.
- (4) Tarcze znaków powinny być odchylone w poziomie od linii prostopadłej do osi jezdni o około 5° w kierunku jezdni.

- (5) Znaki w przekroju drogi w płaszczyźnie poziomej należy umieszczać:
- a) na drogach z poboczem tak, aby odległość znaku od krawędzi korony drogi była nie mniejsza niż 0,5 m.
 - b) w pasie dzielącym jezdnie dróg dwujezdniowych w odległości nie mniejszej niż 0,50 m od zewnętrznej krawędzi opaski,
 - c) na ulicach w odległości 0,50 - 2,00 m od krawędzi jezdni,
 - d) przy torowiskach w odległości nie mniejszej niż 1,95 m od osi skrajnego toru linii tramwajowej biegnącej wzdłuż drogi,
 - e) na drodze dla rowerów w odległości nie mniejszej niż 0,50 m od krawędzi tej drogi.
- (6) Dopuszcza się stosowanie znaków w przekroju ulicy w płaszczyźnie poziomej w odległości większej od 2,0 m od krawędzi jezdni przy prędkości dopuszczalnej nie większej niż 50 km/h.
- (7) W przypadku gdy warunki terenowe nie pozwalają na umieszczenie znaku poza koroną drogi, znak powinien być umieszczony:
- a) na drogach z poboczami gruntowymi – na poboczu w odległości nie mniejszej niż 0,50 m od krawędzi jezdni,
 - b) na drogach z poboczami o nawierzchni twardej (z pasami awaryjnego postoju) – w odległości nie mniejszej niż 0,50 m od krawędzi pobocza o nawierzchni twardej.
- (8) W przypadku szerokiej korony drogi znaki można umieszczać w odległości nie większej niż 5 m od krawędzi jezdni.
- (9) Odległość znaku od jezdni mierzy się w poziomie od krawędzi jezdni do najbliższego skrajnego punktu tarczy znaku.
- (10) Odległości znaków od jezdni powinny być zachowane również w stosunku do znaków, umieszczanych równoległe do krawędzi jezdni.
- (11) Znaki w przekroju drogi w płaszczyźnie pionowej należy umieszczać uwzględniając:
- a) Lokalizację,
 - b) lokalne uwarunkowania,
 - c) kategorie znaków,
 - d) warunki widoczności,
 - e) dostrzegalność znaków.
- (12) Zaleca się następujące wysokości umieszczania znaków:

Tabela 4.4.2.1. Wysokości umieszczania znaków w zależności od ich kategorii

Kategorie znaków	Wysokość umieszczenia znaku [m]	
	poza obszarami zabudowanymi	na obszarach zabudowanych
A - ostrzegawcze B - zakazu ²⁾ C - nakazu D - informacyjne F - uzupełniające ¹⁾ G - dodatkowe przed przejazdami kolejowymi ³⁾	min. 2,00 (min. 1,50) ⁵⁾	min. 2,00 (2,20) ⁶⁾
E: - tablice przeddrogowskazowe E-101 - drogowskazy tablicowe E-102 - tablice szlaków drogowych E-111	min. 1,00	min. 2,00 (2,20) ⁶⁾ (min. 1,00) ⁴⁾
E: - znaki szlaku drogowego E-112 - tablice kierunkowe E-110 - tablice miejscowości E-116, E-117 - drogowskazy w kształcie strzały – małe E-104 - drogowskazy do obiektu E-105 ÷ E-109, E-119, E-120	min. 2,00	min. 2,00 (2,20) ⁶⁾ -2,50
E: - drogowskazy w kształcie strzały – duże	min. 0,70	min. 0,70
Znaki umieszczone nad jezdnią ²⁾	min. 5,00	min. 5,00
Znaki umieszczone na urządzeniach bezpieczeństwa ruchu lub za tymi urządzeniami ⁷⁾	0,90-1,20	0,90-1,20

¹⁾ z wyjątkiem znaków F-110 (5,00 m) i F-114 (min. 0,50 m).
²⁾ z wyjątkiem znaków umieszczonych na elementach konstrukcji obiektów inżynierskich o obniżonej skrajni.
³⁾ z wyjątkiem znaków G-101 (1,00 m - na ulicach; 0,50 m - na pozostałych drogach).
⁴⁾ Dla znaków umieszczanych w pasie zieleni poza chodnikiem lub na poboczu.
⁵⁾ Dla kilku znaków umieszczanych na jednej konstrukcji wsporczej przy braku ruchu pieszego.
⁶⁾ w przypadku umieszczenia znaku na chodniku albo nad chodnikiem.

(13) Jeśli na jednym słupku umieszczone są dwa znaki kategorii A, B, C, D lub F, to dolna krawędź niżej położonego znaku musi znajdować się na wysokości podanej w tab. 4.4.2.1.

(14) Przez niżej umieszczony znak rozumieć należy również dodatkowe tabliczki pod znakami.

(15) Znaki umieszczane na zaporze lub za zaporą i na tablicach prowadzących nie mogą być umieszczone niżej niż górna krawędź zapory lub tablicy.

(16) Wysokość umieszczenia dużych drogowskazów w kształcie strzały powinna być tak dobrana, aby zapewnić jak najlepszą widoczność drogowskazu, nie pogarszając warunków widoczności na skrzyżowaniu.

(17) Wysokość umieszczenia znaku powinna uwzględniać wymagania skrajni drogi. Dopuszcza się w przypadku trudnych warunków zmniejszyć wysokość umieszczenia znaku zgodnie z wymaganiami skrajni drogi.

(18) Zaleca się ograniczyć wysokość umieszczania znaków do wartości zbliżonych wynikających ze skrajni drogi.

(19) Dopuszcza się umieszczanie znaków na drogach dla rowerów na wysokości nie mniejszej niż 1 m (do najniższej krawędzi znaku), przy czym w przypadku ruchu pieszego wysokość ta powinna wynosić nie mniej niż 2,2 m.

(20) Wymagania lokalizacji znaków w przekroju drogi nie dotyczą znaków umieszczanych przez policję w związku z zabezpieczeniem miejsca wypadku drogowego.

Dokument chroniony prawami autorskimi

5. Szczegółowe wymagania techniczne stosowania znaków poziomych

- (1) Celem stosowania znaków poziomych jest:
 - a) zwiększenie brd uczestników ruchu i innych osób znajdujących się na drodze,
 - b) usprawnienie ruchu pojazdów i ułatwienie korzystania z drogi.
- (2) Znaki poziome mogą występować samodzielnie lub w powiązaniu ze znakami pionowymi.
- (3) Znaki poziome umożliwiają przekazywanie kierującym pojazdami informacji o przyjętym sposobie prowadzenia ruchu, również w miejscach, gdzie zastosowanie innego rodzaju oznakowania jest niewystarczające lub niemożliwe.
- (4) W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.
- (5) Oznakowaniu poziomemu podlegają na całej długości:
 - a) drogi krajowe i wojewódzkie w zakresie linii segregacyjnych i krawędziowych, na odcinkach o szerokości jezdni 6 m i większej,
 - b) drogi krajowe i wojewódzkie w zakresie linii krawędziowych, na odcinkach o szerokości mniejszej niż 6 m.
- (6) Na drogach krajowych i wojewódzkich o szerokościach jezdni mniejszych niż 6 m organ zarządzający ruchem może:
 - a) dopuścić stosowanie linii krawędziowych tylko w miejscach niebezpiecznych,
 - b) zdecydować o wprowadzeniu oprócz linii krawędziowych linii segregacyjnych (wydzielenie pasów ruchu) na jezdni o szerokości od 5,8 m do 6,0 m.
- (7) 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.
- (8) Do miejsc i odcinków niebezpiecznych zalicza się w szczególności:
 - a) skrzyżowania,
 - b) przejazdy kolejowe i tramwajowe,
 - c) przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerów,
 - d) łuki poziome i pionowe o niedostatecznej widoczności,
 - e) łuki oznaczone znakami ostrzegawczymi ostrzegającymi o niebezpiecznych zakrętach,
 - f) tunele i dojazdy do tuneli,
 - g) odcinki dróg o wzmożonym ruchu pieszym i rowerowym bez wydzielonych części drogi dla tego ruchu,
 - h) odcinki dróg o zwiększonej wypadkowości.

5.1. Funkcja, kształt, wielkość i wymiary poszczególnych grup znaków poziomych

- (1) Znaki poziome ze względu na funkcję, kształt, wielkość i wymiary dzieli się na:
 - a) znaki poziome podłużne,
 - b) strzałki poziome,
 - c) znaki poziome poprzeczne,
 - d) znaki poziome uzupełniające,
- (2) W celu uściślenia zakresu stosowania znaków poziomych wprowadza się odmiany, np. dla znaku P-115 „strzałka kierunkowa do skręcania” wyróżnia się odmiany: P-115b „strzałka kierunkowa w lewo” i P-115c „strzałka kierunkowa w prawo”.

5.1.1. Znaki poziome podłużne

- (1) Znaki podłużne są to linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, które mogą być:

- a) pojedyncze:
 - przerywane,
 - ciągłe,
- b) podwójne:
 - ciągłe z przerywanymi,
 - ciągłe,
 - przerywane.

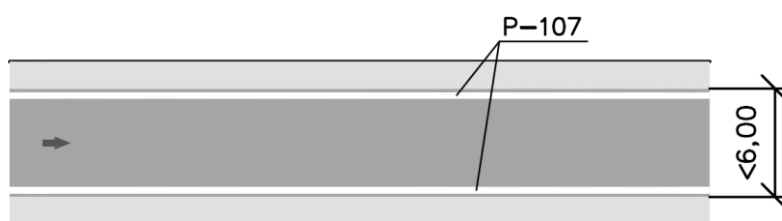
(2) Linia przerywana składa się z kresek i przerw, których długości uzależnione są od dopuszczalnej prędkości na danym odcinku drogi i przeznaczenia danej linii. Znaki podłużne mają dwie podstawowe funkcje:

- a) segregacji ruchu,
- b) wyznaczenia krawędzi jezdni.

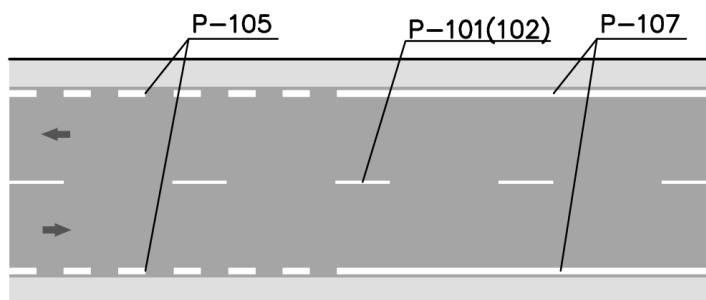
(3) Standardowa grubość linii wynosi 0,12 m lub 0,24 m.

(4) W przypadku dróg gminnych i powiatowych klasy Z, L i D o prędkości dopuszczalnej do 70 km/h można zastosować Linie: P-102, P-104, P-106, P-108, P-110 i P-112 o szerokości 0,10 m i odstępzie pomiędzy linią ciągłą i przerywaną 0,10 m.

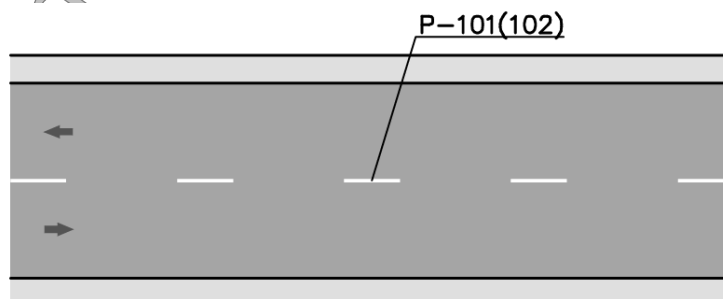
(5) Przykłady zastosowanie znaków poziomych podłużnych przedstawiono na rys. 5.1.1.1-5.1.1.6.



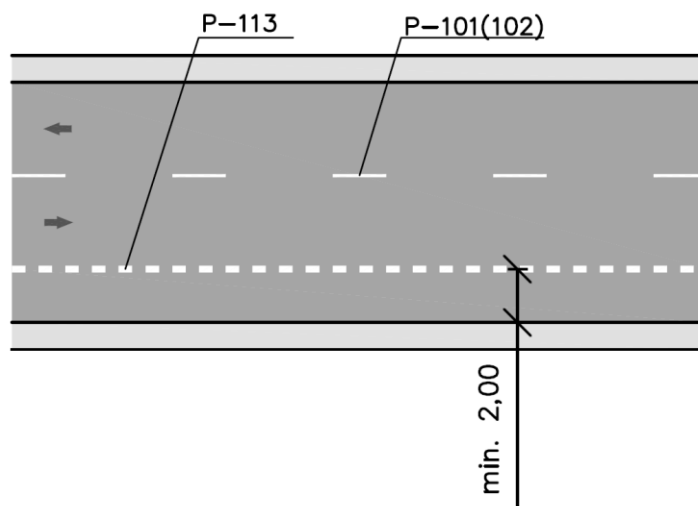
Rys. 5.1.1.1. Oznakowanie jezdni jednokierunkowej bez krawężników o szerokości 6,0 m



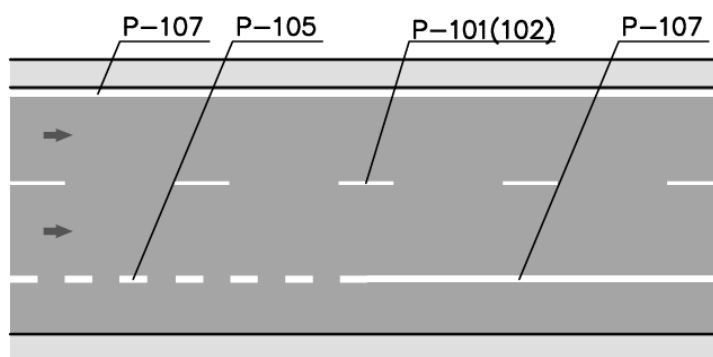
Rys. 5.1.1.2. Oznakowanie jezdni dwukierunkowej dwupasowej z liniami krawędziowymi (część pobocza o nawierzchni gruntowej)



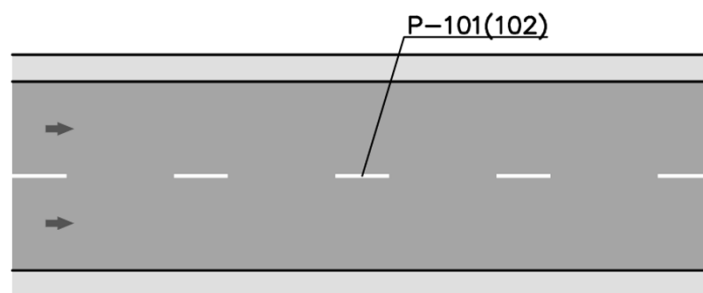
Rys. 5.1.1.3. Oznakowanie jezdni dwukierunkowej dwupasowej z krawężnikami



Rys. 5.1.1.4. Oznakowanie jezdni dwukierunkowej dwupasowej z krawężnikami i zatoką postojową



Rys. 5.1.1.5. Oznakowanie jezdni jednokierunkowej dwupasowej z liniami krawężniowymi i twardą częścią pobocza

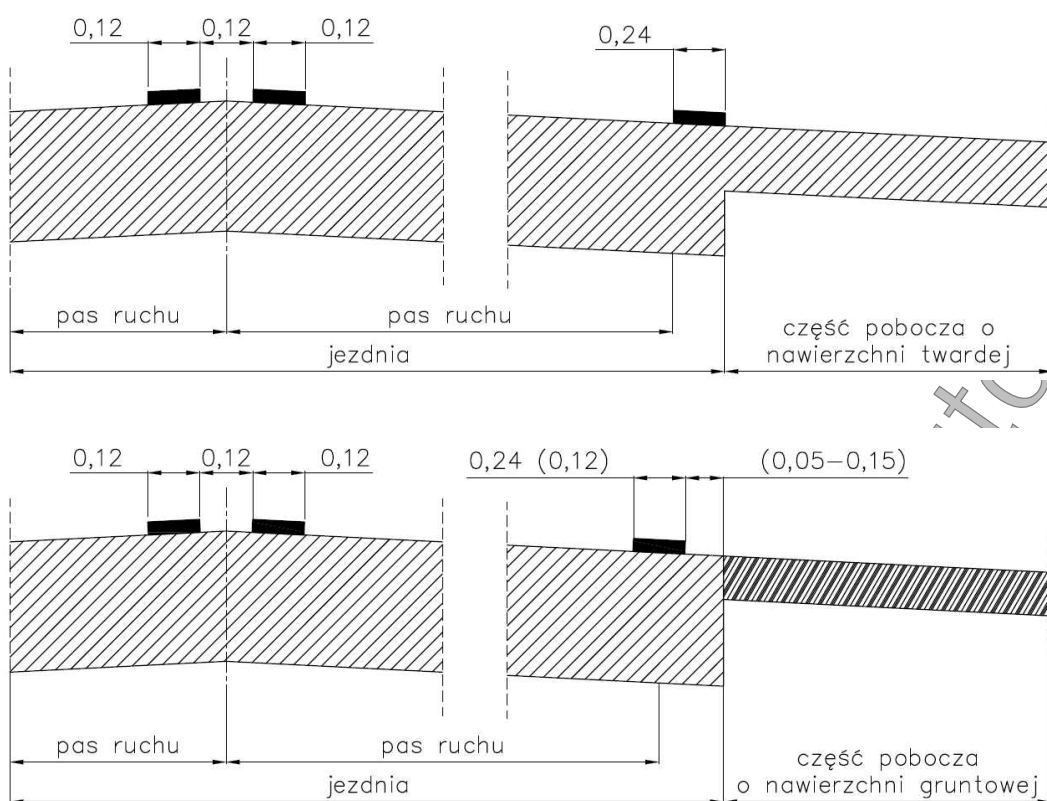


Rys. 5.1.1.6. Oznakowanie jezdni jednokierunkowej dwupasowej z krawężnikami

(6) Linie segregacyjne i krawężniowe służą do wyznaczenia pasów ruchu.

(7) Szerokość pasa ruchu mierzy się następująco:

- a) w przypadku pasów ruchu przyległych do pobocza o części twardej lub pasa dzielącego, szerokość pasa ruchu mierzona jest między krawędzią wewnętrzną linii krawężniowej i osią linii segregacyjnej,
- b) w pozostałych rozwiązaniach szerokość pasa mierzona jest w osiach linii.



Rys. 5.1.1.7. Zasada wyznaczania pasa ruchu za pomocą oznakowania poziomego

- (8) Szerokość pasa ruchu powinna odpowiadać wartościom podanym w tab. 5.1.1.1.
- (9) Na jezdniach dwukierunkowych o szerokości jezdni mniejszej niż 5,50 m linii segregacyjnych nie stosuje się.
- (10) Na jezdniach dwukierunkowych o szerokości mniejszej niż 6,5 m dopuszcza się stosowanie tylko linii przy krawędzi bez wyznaczania pasów ruchu linią segregacyjną.
- (11) W przypadku projektowania i wykonywania linii segregacyjnych w ramach czasowej organizacji ruchu drogowego minimalna szerokość pasa dla dróg ekspresowych i autostradach powinna wynosić 3,00 m, a w przypadku pozostałych dróg 2,75 m.
- (12) Na jezdniach jednokierunkowych dwupasowych, na których nie jest możliwe wyznaczenie pasów o szerokości zgodnej z tabelą 5.1.1.1, dopuszcza się wyznaczenie pasa ruchu o szerokości 2,75 m. Na takim pasie ruchu należy wprowadzić zakaz ruchu pojazdów o szerokości ponad 2,2 m.

Tab. 5.1.1.1. Szerokość pasów ruchu

Rodzaj drogi	Szerokość pasa ruchu [m]	
	zalecana	minimalna
Autostrada	3,75	3,50
Droga ekspresowa	3,50; 3,75	3,25
Ogólnodostępna o prędkości dopuszczalnej powyżej 50 km/h	3,50	3,00
Ogólnodostępna o prędkości dopuszczalnej do 50 km/h	3,50	2,75

- (13) Na drogach dwukierunkowych dwupasowych nie zaleca się stosowania krótkich odcinków linii przerywanych występujących pomiędzy liniami ciągłymi. Długość linii przerywanej powinna umożliwiać wykonanie manewru wyprzedzania (zalecane minimum 3 krotność prędkości dopuszczalnej na danym odcinku).

5.1.2. Strzałki

(1) 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.

(2) Rozróżnia się strzałki

- kierunkowe (rys. 5.1.2.1),
- naprowadzające (rys. 5.1.2.2.).

(3) Strzałki kierunkowe stosuje się w trzech odmianach:

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

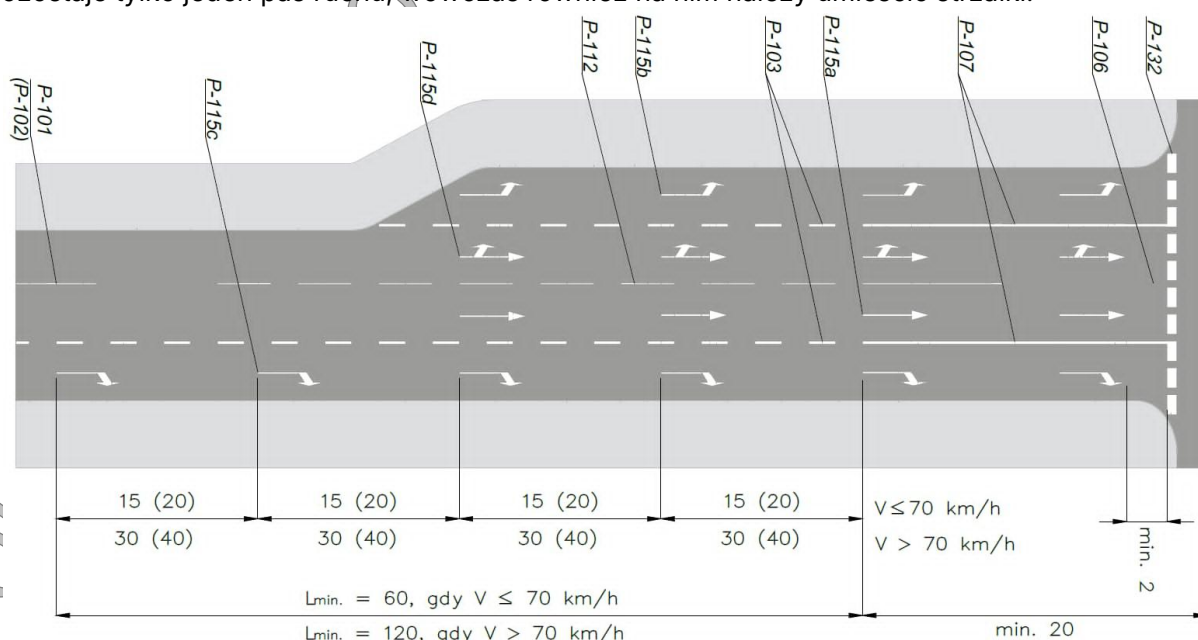
(4) Wymiary strzałek kierunkowych odmiany mini są zmniejszone o 50% w stosunku do wymiarów strzałek kierunkowych odmiany krótkiej, a w przypadku braku tej odmiany, w stosunku do wymiarów podstawowej odmiany strzałek kierunkowych. Jeżeli uzasadniają to warunki lokalne, dopuszcza się skrócenie trzonu strzałki 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,
- 20 m dla prędkości równej 70 km/h zaleca się stosować strzałki krótkie,
- 30 m (wyjątkowo 40 m) na pozostałych drogach, w taki sposób, aby oś geometryczna strzałki, pokrywała się z osią pasa ruchu.

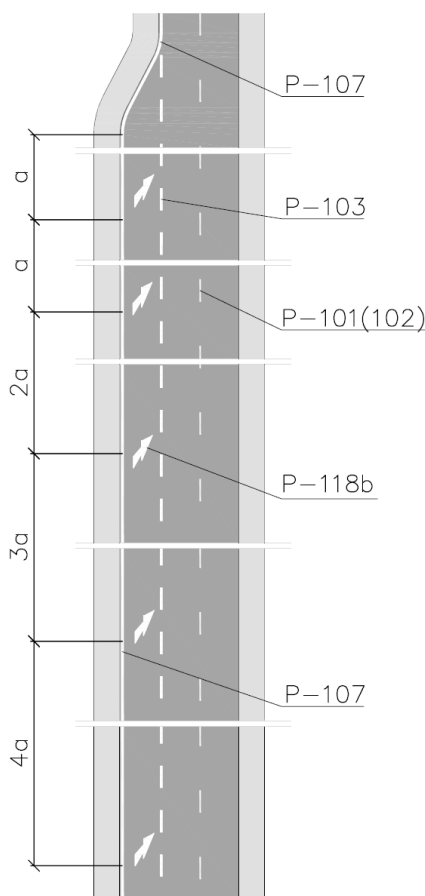
(5) Długość odcinka pasa ruchu, na którym należy umieścić strzałki, powinna być taka, aby kierujący został dostatecznie wcześniej poinformowany o przeznaczeniu tego pasa do jazdy w określonym kierunku. Odległość umieszczenia pierwszej strzałki od początku linii ciągłej dzielącej pasy ruchu powinna wynosić co najmniej:

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

(6) 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 5.1.2.1. 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. Jeżeli po zastosowaniu powyższych zasad bez strzałek kierunkowych pozostaje tylko jeden pas ruchu, wówczas również na nim należy umieścić strzałki.



Rys. 5.1.2.1. Oznakowanie kierunkowe wlotu skrzyżowania skanalizowanego



Rys. 5.1.2.2. Oznakowanie naprowadzające zakończenia pasa ruchu

5.1.3. Znaki poziome poprzeczne

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

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

- a) P-127 „przeście dla pieszych”,
- b) P-128 „przejazd dla rowerów”.
- c) P-129 „Przeście dla pieszych i rowerów”

(3) Znaki te wyznaczają powierzchnię jezdni lub torowiska tramwajowego przeznaczoną do poprzecznego ruchu, odpowiednio pieszych lub rowerów. Krawędzie tych powierzchni znajdujące się bliżej nadjeżdżających pojazdów określają jednocześnie miejsce zatrzymania pojazdów, o ile nie została zastosowana linia zatrzymania (P-130, P-131 oraz P-132). Stosuje się następujące znaki wyznaczające miejsca zatrzymania pojazdów:

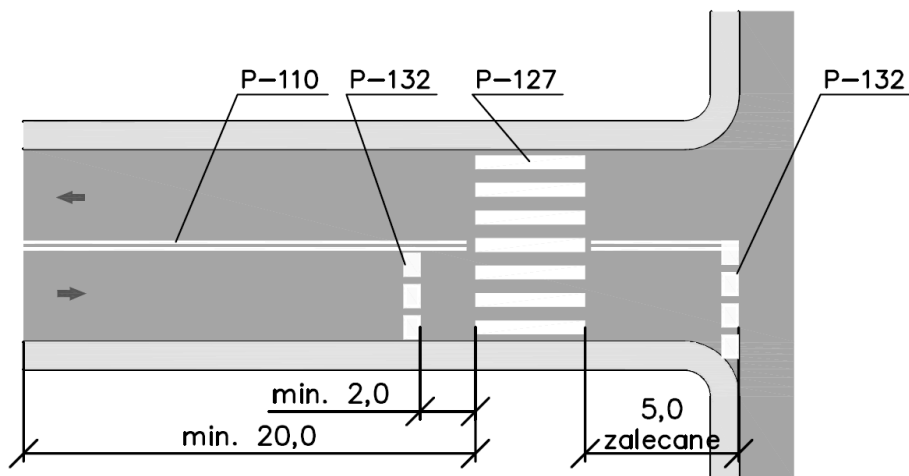
- a) P-130 „linia bezwzględnego zatrzymania – stop”,
- b) P-131 „linia warunkowego zatrzymania złożona z trójkątów”,
- c) P-132 „linia warunkowego zatrzymania złożona z prostokątów”.

(4) Linie P-130, P-131 oraz P-132 mogą być malowane wzdłuż krzywej dopasowanej do ukształtowania wlotu skrzyżowania.

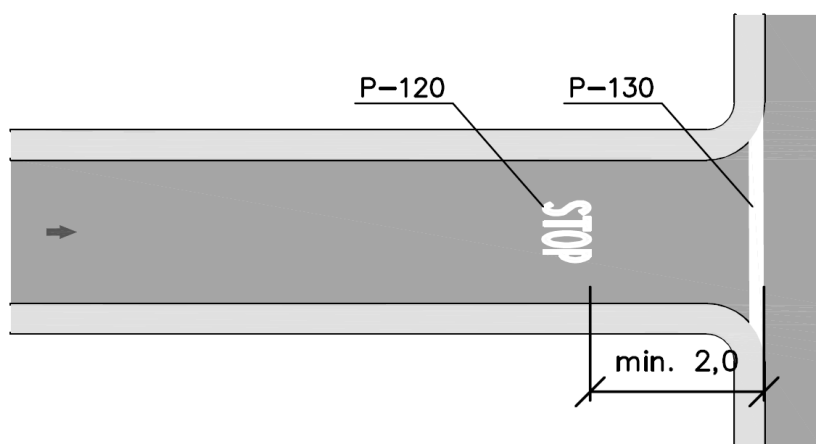
(5) Minimalna odległość między znakami poprzecznymi oraz między znakiem poprzecznym a uzupełniającym powinna wynosić 2,0 m. Dopuszcza się odległość 0,5 m:

- a) między przejściem dla pieszych a przejazdem dla rowerów,
- b) między linią warunkowego zatrzymania umieszczoną na pasie ruchu dla rowerów i przejściem dla pieszych lub przejazdem dla rowerów,

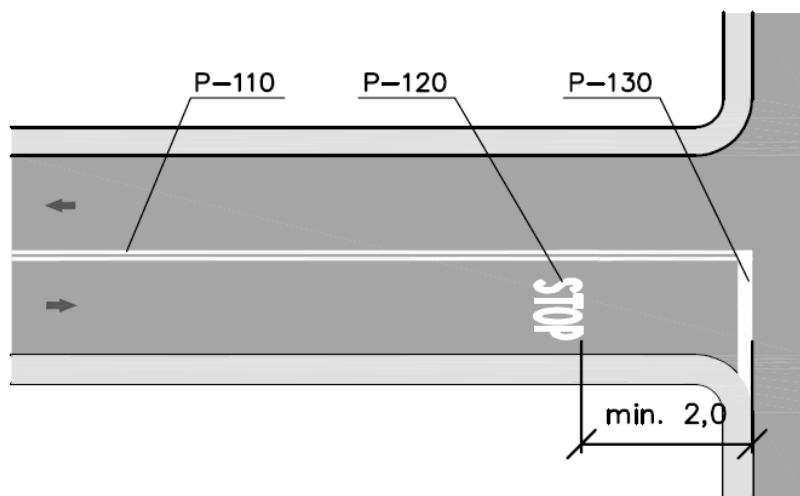
- c) między służy dla rowerów i przejściem dla pieszych lub przejazdem dla rowerów.
- (6) Wymogów dotyczących minimalnej odległości nie stosuje się do przejścia dla pieszych połączonych z przejazdem dla rowerów.



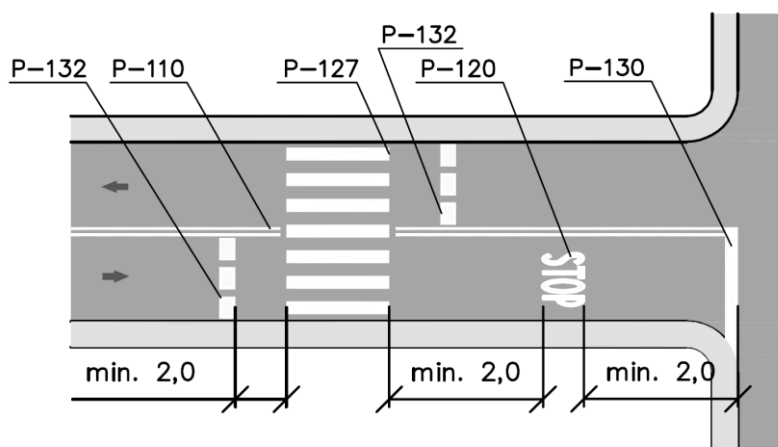
Rys. 5.1.3.1. Oznakowanie przejścia dla pieszych



Rys. 5.1.3.2 Oznakowanie P-120 na drodze jednokierunkowej



Rys. 5.1.3.3 Oznakowanie P-120 na drodze dwukierunkowej



Rys. 5.1.3.4 Oznakowanie przejścia dla pieszych i P-120 na drodze dwukierunkowej

5.1.4. Znaki uzupełniające

(1) Znaki uzupełniające stanowią grupę znaków o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu. Mają one na celu m.in. dopełnienie znaków. Stosuje się następujące znaki uzupełniające:

- symbole
- napisy,
- linie przystankowe,
- stanowiska i pasy postojowe,
- powierzchnie wyłączane z ruchu

(2) 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.

(3) Wymiary symboli znaków pionowych do stosowania na nawierzchniach drogowych powinny odpowiadać wymaganiom odpowiedniego postrzegania. Wymiary zostały opisane w tabeli 5.1.4.1.

Tab. 5.1.4.1. Wymiary symboli znaków pionowych sytuowanych jako znaki poziome

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

5.1.5. Litery i cyfry

(1) Litery i cyfry są dostępne w wersji elektronicznej

5.2. Szczegółowe wymagania techniczne w zakresie materiałów

(1) Oznakowanie poziome powinno charakteryzować się:

- dobrą widocznością w ciągu całej doby,
- wysokim współczynnikiem odbłyśkowości, również w warunkach dużej wilgotności, np. podczas opadów deszczu,

- c) zachowaniem minimalnych parametrów odbłaskowości w całym okresie użytkowania,
- d) odpowiednią szorstkością,
- e) odpowiednim okresem trwałości,
- f) odpornością na ścieranie i zabrudzenie,
- g) szybką metodą aplikacji, uwzględniającą również wymogi ekologiczne.

(2) Oznakowania poziome dróg w zależności od przeznaczenia mogą być stałe lub tymczasowe.

5.2.1. Rodzaj materiałów i stosowanych wyrobów

(1) Do poziomego oznakowania dróg stosowane są następujące materiały:

- a) farby,
- b) masy termoplastyczne,
- c) masy chemoutwardzalne,
- d) materiały prefabrykowane,
- e) materiały odbłaskowe do posypu lub mieszania,
- f) materiały ustokrotniające,
- g) materiały podkładowe (primery).

(2) Do oznakowania poziomego można stosować tylko materiały certyfikowane, które zostały wprowadzone do obrotu na rynku krajowym zgodnie z odrębnymi przepisami budowlanymi oraz zgodnie z zamierzonym zastosowaniem.

(3) Badania jakości materiałów do oznakowania poziomego określa odpowiednia norma [4], [8].

(4) Właściwości użytkowe zestawu materiałów stosowanych do oznakowania poziomego muszą zostać określone na krajowym drogowym odcinku testowym i być poświadczane certyfikatem zawierającym metodykę badań i parametry pomiarowe dla danego materiału.

(5) Do wykonania oznakowania poziomego należy stosować wyłącznie materiały posiadające:

- a) oznakowanie CE lub znak budowlany B, wydany na podstawie posiadanej Krajowej Oceny Technicznej,
- b) w przypadku materiałów (wyrobów) niepodlegających wymaganiom ustawy o wyrobach budowlanych – np. stosowanych tymczasowo – wymagane jest posiadanie ważnej Rekomendacji Technicznej jednostki uprawnionej.

(6) Producent wyrobu budowlanego jest zobowiązany do opracowania i udostępnienia Środowiskowej Deklaracji Produktu (EPD) zgodnej z normą [7] oraz właściwymi regułami kategoryzacji produktu (c-PCR).

(7) Do dnia 31 grudnia 2026 r. dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych bez zweryfikowanej EPD, pod warunkiem udostępnienia przez producenta przynajmniej podstawowych danych środowiskowych, w szczególności wskaźnika Global Warming Potential (GWP).

(8) Od dnia 1 stycznia 2027 r. wszystkie wyroby budowlane wprowadzane do obrotu muszą posiadać zweryfikowaną EPD, zatwierdzoną przez niezależnego operatora programu EPD lub jednostkę notyfikowaną w systemie 3+.

(9) EPD musi być powiązana z deklaracją właściwości użytkowych i zgodności (DoPC) oraz udostępniona w formie cyfrowej (Cyfrowy Paszport Produktu – DPP), zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/3110 (CPR2)

(10) Ze względu na grubość aplikowanego materiału oznakowanie poziome dzieli się na:

- a) cienkowarstwowe (farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne, chemoutwardzalne) o grubości 0,3 – 0,9 mm (mierzone na mokro),
- b) grubowarstwowe (masy termoplastyczne, chemoutwardzalne, taśmy profilowane i nieprofilowane) o grubości 0,9 – 5,0 mm (mierzone na sucho),
- c) punktowe elementy odbłaskowe do 25 mm.

(11) Ze względu na widoczność (w stanie wilgotnymi i podczas opadów deszczu) oznakowanie poziome dzieli się na:

- a) typ I – oznakowanie niewidoczne,
- b) typ II – oznakowanie widoczne.

- (12) Ze względu na zastosowany materiał wyróżnia się:
- a) oznakowania wykonane farbami rozpuszczalnikowymi,
 - b) oznakowania wykonane farbami wodorozcieńczalnymi,
 - c) oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi,
 - d) oznakowania wykonane masami termoplastycznymi,
 - e) oznakowania wykonane z materiałów prefabrykowanych (głównie taśm odblaskowych).
- (13) Ze względu na strukturę wykonanego oznakowania wyróżnia się:
- a) oznakowanie gładkie,
 - b) oznakowanie strukturalne,
 - c) oznakowanie profilowe.

5.2.2. Wymagania stopnia wypełnienia znaku

- (1) Wykonanie oznakowania strukturalnego lub profilowanego należy uciąglić, zapewniając 100% pokrycie powierzchni znaku kolorem białym, przy użyciu tej samej technologii materiałowej.
- (2) Uciągnięcie należy wykonać w jednej operacji z linią strukturalną/profilowaną lub dwóch operacjach, jako warstwa bazowa przed nałożeniem struktury/profilu linii lub jako warstwa przykrywająca strukturę/profil linii z góry. Przy wykonywaniu oznakowania w dwóch operacjach należy zapewnić odpowiednią adhezję warstw oznakowania poprzez zastosowanie kompatybilnych technologicznie materiałów oraz zapewnić pełne przykrycie oznakowania białego mikrokulkami odblaskowymi.
- (3) Dopuszcza się wykonanie oznakowania poziomego strukturalnego z linią bazową z tego samego rodzaju materiału o grubości nie przekraczającej 5 mm.

5.2.3. Wymagania okresów trwałości

- (1) Do wykonywania znaków poziomych należy stosować materiały zapewniające jak najdłuższy okres trwałości.
- (2) Na autostradach znaki poziome muszą charakteryzować się najwyższą trwałością. Dla oznakowania stałego w barwie białej wymagana jest klasa obciążenia ruchem P4, co oznacza odporność na ponad 400 000 przejazdów kół pojazdów. W przypadku oznakowania tymczasowego w barwie żółtej wymagania dotyczą klasy T2, przewidzianej dla od 80 000 do 120 000 przejazdów.
- (3) Na drogach ekspresowych oraz drogach głównych ruchu przyspieszonego wymagania są analogiczne jak dla autostrad ze względu na zbliżone warunki ruchowe. Oznakowanie stałe w barwie białej musi spełniać klasę obciążenia ruchem P4, zapewniającą odporność na ponad 400 000 przejazdów kół pojazdów. Oznakowanie tymczasowe w barwie żółtej powinno spełniać klasę T2, czyli od 80 000 do 120 000 przejazdów.
- (4) Na drogach pozostałych dopuszcza się stosowanie oznakowania o niższych parametrach trwałości, wynikających z mniejszego obciążenia ruchem. Oznakowanie stałe w barwie białej powinno spełniać klasę obciążenia ruchem P2, która odpowiada ponad 160 000 przejazdom kół pojazdów. W przypadku oznakowania tymczasowego w barwie żółtej wymagana jest klasa T1, przewidziana od 50 000 do 60 000 przejazdów.
- (5) Minimalne klasy obciążenia ruchem wymagane dla zestawu materiałów powinny być zgodne z tab. 5.2.3.1.
- (6) Okres trwałości tymczasowych znaków poziomych powinien być dostosowany do czasu trwania prac drogowych.

Tab. 5.2.3.1. Minimalne wymagania dla zestawu materiałów dla stałego i czasowego oznakowania poziomego dróg

Właściwości	Wymagania		
	autostrady	drogi ekspresowe, drogi główne ruchu przyspieszonego	Pozostałe drogi
Klasa obciążenia ruchem dla znaków poziomych stałych barwy białej	P4 (> 400 000 przejazdów kół pojazdów po oznakowaniu)	P4 (> 400 000 przejazdów kół pojazdów po oznakowaniu)	P2 (> 160 000 przejazdów kół pojazdów po oznakowaniu)
Klasa obciążenia ruchem dla znaków poziomych tymczasowych barwy żółtej	T2 (od 80 000 do 120 000 przejazdów kół pojazdów po oznakowaniu)	T2 (od 80 000 do 120 000 przejazdów kół pojazdów po oznakowaniu)	T1 (od 50 000 do 60 000 przejazdów kół pojazdów po oznakowaniu)
Rodzaj znaków poziomych	oznakowanie typu II	oznakowanie typu II	oznakowanie typu I lub typu II

5.2.4. Metody aplikacji

5.2.4.1 Wykonanie oznakowania poziomego materiałami cienkowarstwowymi

- (1) Materiał do oznakowania cienkowarstwowego należy nakładać równomierną warstwą o grubości podanej w podrozdziale 6.2.1. akapit (9), zachowując wymiary i ostrość krawędzi.
- (2) Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki.
- (3) Ilość farby zużyta w czasie pracy określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej w KOT więcej niż o $\pm 10\%$.
- (4) Wszystkie prace związane z wykonaniem znaków podłużnych powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek lub malowarek umieszczonych na pojazdach, z automatycznym podziałem linii i posypywaniem mikrokul szklanych z ewentualnym materiałem uszorstniającym.
- (5) W przypadku prac związanych z wykonaniem strzałek, znaków poprzecznych i uzupełniających wielkość wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac.

5.2.4.2 Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

- (1) Materiał do oznakowania grubowarstwowego należy nakładać równomierną warstwą o grubości podanej w podrozdziale 6.2.1. akapit (9), zachowując wymiary i ostrość krawędzi.
- (2) Grubość nanoszonych warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grubościomierza na płytce metalowej podkładanej na drodze malowarki.
- (3) Ilość materiału zużyta w czasie prac określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ustalonej w KOT więcej niż o $\pm 10\%$.
- (4) W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie prace powinny być wykonane przy użyciu urządzeń samojezdnych lub urządzeń umieszczonych na pojazdach z automatycznym podziałem linii i posypywaniem mikrokul szklanych z ewentualnym materiałem uszorstniającym.
- (5) W przypadku prac związanych z wykonaniem strzałek, znaków poprzecznych i uzupełniających wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru.
- (6) W przypadku taśm profilowanych i nieprofilowanych aplikacja odbywa się poprzez nakładanie bezpośrednio na gorącą powierzchnię asfaltu lub na istniejącą nawierzchnię przy użyciu kleju. W obu przypadkach po nałożeniu taśmy należy ją docisnąć do podłoża przy użyciu odpowiednich urządzeń.
- (7) W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą śrutowania lub „waterblastingu”, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić nawierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej

betonu należy powierzchnię znakowania umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład primer) w ilości przez niego podanej.

(8) Wykonanie oznakowania strukturalnego lub profilowanego należy uciąglić, zapewniając 100% pokrycie powierzchni znaku kolorem białym, przy użyciu tej samej technologii materiałowej.

(9) Dopuszcza się również wykonanie oznakowania poziomego strukturalnego z linią bazową z tego samego rodzaju materiału o grubości nie przekraczającej 5 mm.

5.2.4.3 Wykonanie oznakowania tymczasowego

(1) Do wykonania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu konieczności stosowania się do nich.

(2) Tymczasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów posiadających KOT lub Rekomendację Techniczną uprawnionej krajowej jednostki.

(3) Do wykonania oznakowania tymczasowego zaleca się stosować taśmy lub farby. W zależności od zastosowanego materiału sposób aplikacji jest tożsamy ze sposobem aplikacji oznakowania cienkowarstwowego i grubowarstwowego.

5.3. Szczegółowe wymagania eksploatacyjne

5.3.1. Wymagania dotyczące widoczności, barwy, odblasku i luminacji

(1) Znaki poziome powinny być widoczne, wykrywalne i czytelne z odległości pozwalającej kierującemu pojazdem oraz zautomatyzowanemu systemowi wspomagania kierującego pojazdem ich spostrzeżenie.

(2) Powinny umożliwić one przekazywanie kierującym pojazdami, w tym zautomatyzowanym systemom, informacji o przyjętym sposobie prowadzenia ruchu, nawet tam, gdzie zastosowanie innego rodzaju oznakowania jest niewystarczające lub niemożliwe.

(3) Do wykonywania znaków poziomych stosuje barwy: białą, żółtą, pomarańczową, czerwoną, zieloną, niebieską, czarną.

(4) Do wykonywania odblaskowych znaków poziomych stosowane są wyłącznie wyroby barwy
a) białej – oznakowanie stałe,
b) żółtej – oznakowanie tymczasowe.

(5) Wyroby barwy czerwonej, zielonej i niebieskiej są przeznaczone do wykonywania wyłącznie znaków poziomych nie odblaskowych, takich jak:

- a) przejścia dla pieszych,
- b) drogi dla rowerów,
- c) miejsca parkingowe,
- d) miejsca do ładowania pojazdów elektrycznych,
- e) specjalne oznakowania w strefach powolnego ruchu pojazdów i pieszych,
- f) symbole i piktogramy.

(6) Wyroby barwy czarnej służą wyłącznie do wykonywania symboli i piktogramów.

(7) Minimalne wymagania techniczne dla znaków poziomych stałych barwy białej w okresie użytkowania określone zostały w tab. 5.3.1.1.

(8) Minimalne wymagania techniczne dla znaków poziomych stałych barwy żółtej, czerwonej, pomarańczowej, niebieskiej, zielonej i czarnej w okresie użytkowania określone zostały w tab. 5.3.1.2.

(9) Minimalne wymagania techniczne dla znaków poziomych tymczasowych barwy żółtej w okresie użytkowania określone zostały w tab. 5.3.1.3.

(10) Współrzędnych chromatyczności x, y dla znaków poziomych przedstawiono w tab. 5.3.1.4.

(11) Wymagania dla autostrad i dróg ekspresowych dotyczą jezdni głównych i węzłów. W obrębie miejsc obsługi podróżnych stosuje się wymagania jak dla „pozostałych dróg”.

(12) Wymagania wskaźnika szorstkości dotyczą płaskich (pełnych) znaków poziomych dróg i znaków poziomych o małej makroteksturze. Odporności na poślizg oznakowania strukturalnego lub profilowego nie można oznaczać przy pomocy tej metody, jaką jest metoda wahadła.

(13) Dla poziomych znaków tymczasowych stosuje się wymaganie pola barwy żółtej klasy Y2.

Tab. 5.3.1.1. Minimalne wymagania dla znaków poziomych stałych barwy białej w okresie użytkowania

Właściwości	Wymagania		
	autostrady	drogi ekspresowe, drogi główne ruchu przyspieszonego	pozostałe drogi
Współczynnik luminacji w świetle rozproszonym Q_d [$\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$] (widoczność w dzień)	130	130	100
Powierzchniowy współczynnik odbłasku w stanie suchym [$\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$] (widzialność w nocy)	200	150	100
Powierzchniowy współczynnik odbłasku w stanie mokrym [$\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$] (widzialność w nocy)	35	35	-
Wskaźnik szorstkości [SRT]	50	50	45
Współrzędne chromatyczności x, y	w polu barwy zgodnie z tab. 5.3.1.4 (oznakowanie pełne)		
Rodzaj znaków poziomych	oznakowanie typu II	oznakowanie typu II	oznakowanie typu I lub typu II

Tab. 5.3.1.2. Minimalne wymagania dla znaków poziomych stałych barwy żółtej, czerwonej, pomarańczowej, niebieskiej, zielonej i czarnej w okresie użytkowania

Właściwości	Wymagania dla barwy					
	żółtej	pomarańczowej	czerwonej	niebieskiej	zielonej	czarnej
Współczynnik luminancji β (widoczność w dzień)	$\geq 0,20$	$\geq 0,20$	$\geq 0,10$	$\geq 0,10$	$\geq 0,10$	$\leq 0,05$
Współrzędne chromatyczności x, y	w polu barwy j zgodnie z tab. 5.3.1.4	w polu barwy zgodnie z tab. 5.3.1.4	w polu barwy zgodnie z tab. 5.3.1.4	w polu barwy zgodnie z tab. 5.3.1.4	w polu barwy zgodnie z tab. 5.3.1.4	w polu barwy zgodnie z tab. 5.3.1.4
Współczynnik luminacji w świetle rozproszonym Q_d [$\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$] (widoczność w dzień alternatywnie do współczynnika luminancji β dla oznakowań strukturalnych)	80	80	30	30	30	-
Powierzchniowy współczynnik odbłasku w stanie suchym	80	80	-	-	-	-

$[\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}]$ (widzialność w nocy)						
Wskaźnik szorstkości [SRT]	45					

Tab. 5.3.1.3. Minimalne wymagania dla znaków poziomych tymczasowych barwy żółtej w okresie użytkowania

Właściwości	Wymagania		
	autostrady	drogi ekspresowe, drogi główne ruchu przyspieszonego	pozostałe drogi
Współczynnik luminacji w świetle rozproszonym Q_d $[\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}]$ (widoczność w dzień)	100	80	80
Powierzchniowy współczynnik odbłasku w stanie suchym $[\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}]$ (widzialność w nocy)	100	100	100
Powierzchniowy współczynnik odbłasku w stanie mokrym $[\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}]$ (widzialność w nocy)	35	25	-
Wskaźnik szorstkości [SRT]	50	50	45
Współrzędne chromatyczności x, y	w polu barwy żółtej zgodnie z tab. 5.3.1.4 (oznakowanie pełne)	w polu barwy żółtej zgodnie z tab. 5.3.1.4 (oznakowanie pełne)	w polu barwy żółtej zgodnie z tab. 5.3.1.4 (oznakowanie pełne)

Tab. 5.3.1.4. Współrzędne chromatyczności x, y dla oznakowania poziomego dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte, klasa Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,454	0,535	0,431
Oznakowanie żółte, klasa Y2	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,454	0,534	0,483
Oznakowanie pomarańczowe	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Oznakowanie czerwone	x	0,440	0,630	0,630	0,440
	y	0,315	0,315	0,350	0,350
Oznakowanie niebieskie	x	0,078	0,196	0,225	0,137
	y	0,171	0,250	0,184	0,038
Oznakowanie zielone	x	0,313	0,313	0,177	0,026
	y	0,682	0,453	0,362	0,399
Oznakowanie czarne	x	0,385	0,300	0,260	0,345
	y	0,355	0,270	0,310	0,395

5.3.2. Inne wymagania eksploatacyjne

- (1) Tymczasowe oznakowanie poziome powinno cechować się:
 - a) prostą metodą aplikacji,
 - b) łatwością usuwania bez pozostawiania śladów lub niszczenia nawierzchni jezdni.
- (2) Znaki barwy białej, które nie obowiązują w czasowej organizacji ruchu, powinny być przekreślone kreskami barwy żółtej o szerokości minimum 0,12 m.
- (3) Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej można stosować materiały łatwe do usunięcia, np. taśmy odbłaskowe.
- (4) W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego czynności te należy wykonać, tak aby jak najmniej uszkodzić nawierzchnię drogi.
- (5) Usunięcie istniejącego oznakowania poziomego należy wykonać jedną z metod:
 - a) frezowania,
 - b) „waterblastingu”,
 - c) piaskowania,
 - d) śrutowania,
 - e) trawienia,
 - f) wypalania.
- (6) Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpłynąć ujemnie na:
 - a) przyczepność nowego oznakowania do podłoża,
 - b) szorstkość,
 - c) trwałość,
 - d) właściwości podłoża.
- (7) Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi i zutylizować, tak aby nie zanieczyszczać środowiska.

5.3.3. Wymagania do uzyskania efektów wibroakustycznych

- (1) Oznakowanie poziome może pełnić funkcję ostrzegawczą, sygnalizując kierującym niekontrolowane opuszczanie pasa ruchu.
- (2) Funkcja ostrzegawcza powinna być stosowana wyłącznie w uzasadnionych sytuacjach, z uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań środowiskowych związanych z granicznymi wartościami przekroczeń poziomu hałasu.
- (3) W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu drogowego należy odstąpić od stosowania tego rodzaju oznakowania.
- (4) Efekty wibroakustyczne można osiągnąć w przypadku zastosowania oznakowania profilowego lub strukturalnego.
- (5) Wielkość generowanego hałasu i drgań zależy od geometrii oznakowania, w szczególności od wysokości elementów struktury oraz przyjętego wzoru, obejmującego gęstość struktury lub odstępy pomiędzy poszczególnymi „belkami”.
- (6) Dobór rozwiązań powinien uwzględniać wymagania konieczności ograniczenia oddziaływań akustycznych.
- (7) Na autostradach, drogach ekspresowych i drogach dwujezdniowych zaleca się dla linii krawędziowych stosowanie oznakowania grubowarstwowego profilowanego lub strukturalnego, a dla linii segregacyjnych oznakowania grubowarstwowego strukturalnego.

5.4. Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń do prowadzenia osób ze szczególnymi potrzebami

- (1) Do prowadzenia pieszych z niepełnosprawnością wzroku po drogach dla pieszych należy stosować system FON.
- (2) System FON na drogach dla pieszych, projektuje się jako uzupełnienie naturalnych linii kierunkowych i stosuje się go przede wszystkim:

- a) w miejscach potencjalnie niebezpiecznych dla osób z niepełnosprawnością wzroku (np. przed przejściami dla pieszych przez jezdnie, torowiska tramwajowe, drogi dla rowerów, przy pokonywaniu schodów lub pochylni),
- b) w obszarach stref wzmożonego ruchu pieszego (np. na obszarach węzłów przesiadkowych, obiektach obsługi pasażerów),
- c) na obszarach ograniczonej orientacji takich jak szerokie chodniki i place miejskie, gdzie trudno zlokalizować punkty orientacyjne i krawędzie kierunkowe przydatne podczas poruszania się osobom z dysfunkcją wzroku.

(3) Zadaniem systemu FON jest zwiększenie orientacji przestrzennej oraz kierowanie osób z ograniczeniami percepcji wzrokowej do bezpiecznych miejsc pokonywania przeszkód.

(4) System FON powinien zapewniać jednoznaczny przekaz informacji i pozwalać osobom z dysfunkcją wzroku na samodzielne poruszanie się w przestrzeni publicznej.

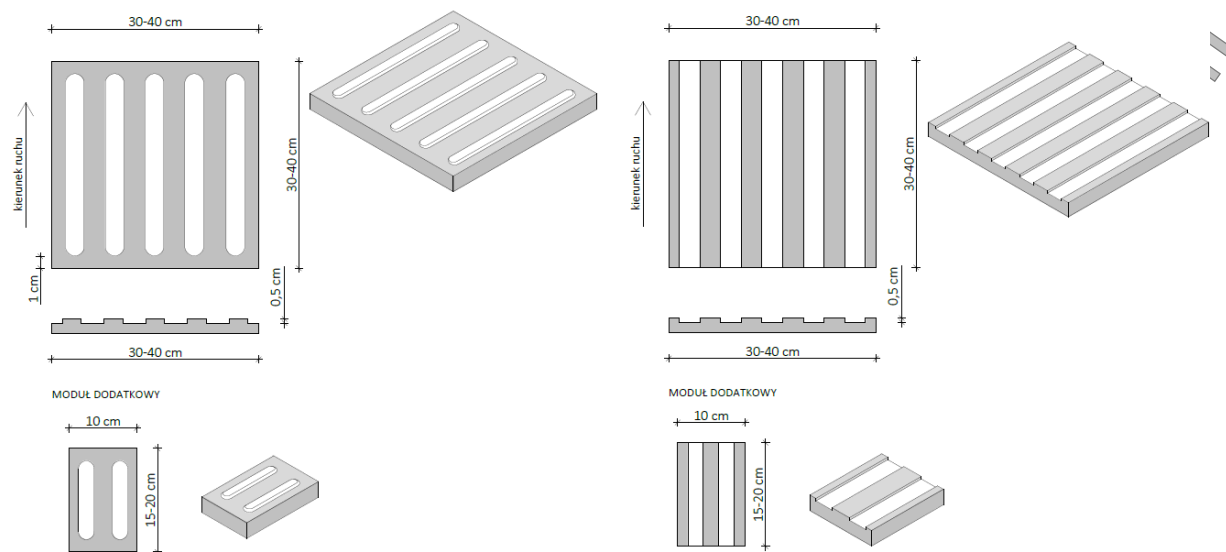
(5) System FON powinien uwzględniać wymagania geometryczne, kolorystyczne i użytkowe.

(6) Wymagania geometryczne dotyczą:

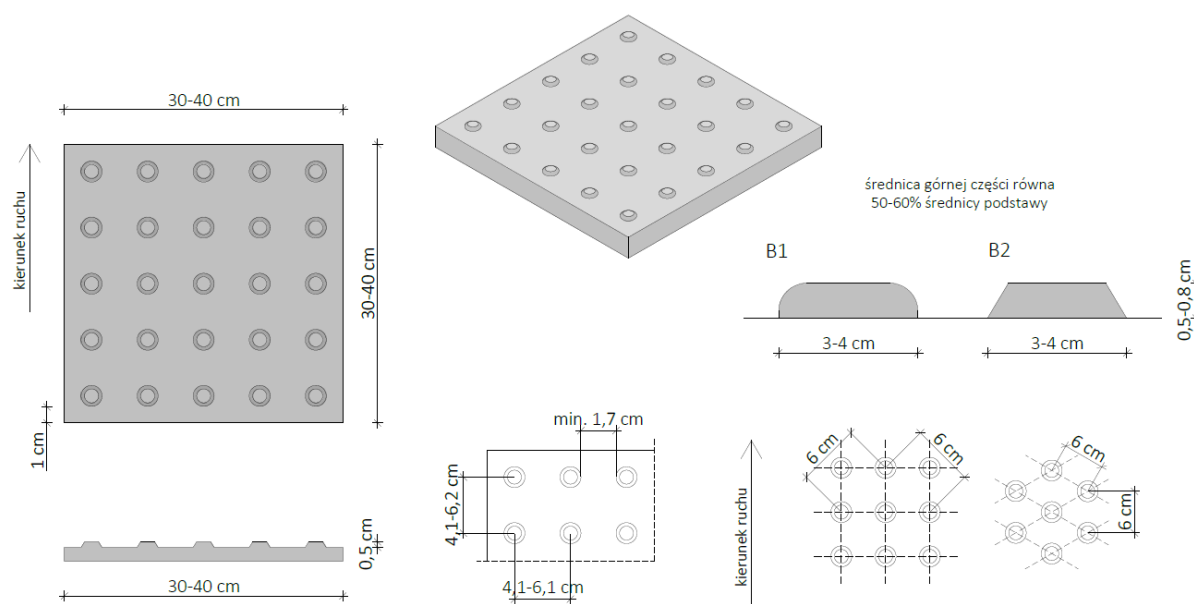
- a) wymiarów kształtu elementów systemu FON,
- b) rodzajów faktury elementów prowadzących, ostrzegawczych, informujących i dodatkowych.

(7) W systemie FON wyróżnia się następujące rodzaje faktur prowadzących użytkowników dróg dla pieszych z dysfunkcjami wzroku:

- a) typ A, faktura kierunkowa (płytki prowadzące), składająca się z płytek o następujących fakturach (rys. 5.4.1):
 - A1 – wyniesione prążki,
 - A2 – wyniesione ścięte półwałki,
 - A3 – bruzdy (stosowane tylko we wnętrzach zadaszonych);
- b) typ B, faktura ostrzegawcza (płytki ostrzegawcze lub bezpieczeństwa stosowane przed miejscami zagrożeń), składająca się z płytek o następujących fakturach (rys. 5.4.2):
 - B1 – ścięte kopułki,
 - B2 – ścięte stożki.
- c) typ C, faktura informująca, wskazująca przestrzeń uwagi i informacji (pole uwagi, pole oczekiwania), składająca się z płytek o następujących fakturach (rys. 5.4.3):
 - C1 – typu – „sztruks”,
 - C2 – wyniesione kwadraty,
 - C3 – dowolna faktura kontrastująca z podstawową nawierzchnią chodnika i fakturami typu A i B (np. nawierzchnia z kostki łamanej),
- d) typ D, elementy dodatkowe (rys. 5.4.4):
 - D1 – linia zatrzymania – pojedynczy wałek (stosowana jako dodatkowe ostrzeżenie pomiędzy pasem ostrzegawczym i przeszkodą),
 - D2 – linia kierunkowa – dwa pełne półwałki (stosowana jako pas prowadzący przez jezdnię w obszarze przejścia dla pieszych, np. moduły – dodatkowe),
 - D3 – separator ruchu – przecięty półwałek (stosowane jako separatory pomiędzy pieszymi i rowerami na drogach dla pieszych i rowerów).



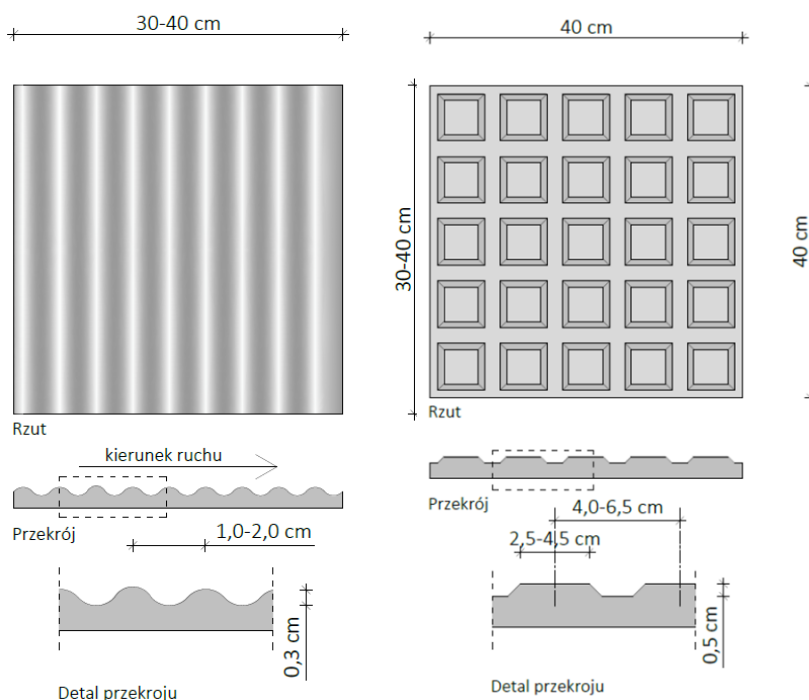
Rys.5.4.1. Schematy płytek prowadzących: A1 o fakturze prążków, A3 - o fakturze bruzd



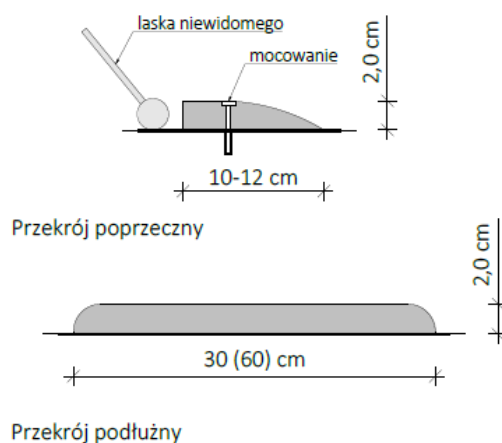
Rys. 5.4.2. Schemat- płytek ostrzegawczych: B1 - o fakturze kopułowej; B2 - o fakturze stożkowej

C1 - O FAKTURZE TYPU "SZTRUKS"

C2 - O FAKTURZE ŚCIĘTYCH KWADRATÓW



Rys. 5.4.3. Schematy płytek informacji: a) C1 – o fakturze typu „sztruks”, b) C2 – o fakturze ściętych kwadratów



Rys. 5.4.4. Schematy dodatkowych elementów, separator pieszych i rowerów

- (8) System FON może być zrealizowany za pomocą elementów:
- wbudowanych w nawierzchnię drogi dla pieszych
 - umieszczonych (naklejone, mocowane) na nawierzchni drogi dla pieszych.
- (9) Elementy wbudowane w nawierzchnię drogi dla pieszych mogą składać się z:
- płytek prowadzących o fakturze wyniesionych prążków lub wyniesionych ściętych półwałków lub bruzd (rys. 5.4.1),
 - płytek ostrzegawczych o fakturze ściętych kopułek lub ściętych stożków (rys. 5.4.2),
 - innych, podobnych faktur (wyniesione cięte prążki, wyniesione ścięte wałki, kwadraty, ścięte ostrosłupy, romby oraz pojedyncze lub podwójne półwałki, „sztruks” i separatory).
- (10) Elementy umieszczane (naklejane, mocowane) bezpośrednio na nawierzchni drogi dla pieszych to: stożki, kopułki, półwałki lub płasko zakończone prążki.
- (11) Wymagania kolorystyczne, zapewniające lepsze rozpoznawanie oznaczeń fakturowych przez osoby słabowidzące spełnia się przez stosowanie kontrastu barwnego pomiędzy

elementami systemu FON, a sąsiednimi elementami nawierzchni jezdni, drogi dla pieszych lub urządzenia dla pieszych.

(12) Zalecany kolorem oznaczeń fakturowych jest kolor żółty, który zapewnia:

- wyraźny kontrast w stosunku do standardowych materiałów używanych na powierzchniach dróg dla pieszych
- najdłuższą postrzegalność (rozpoznawalność) przez osoby tracące wzrok.

(8) Kontrast barwny należy oceniać za pomocą współczynnika kontrastu barwnego LRV pomiędzy systemem FON i innymi nawierzchniami.

(13) Współczynnik kontrastu barwnego oblicza się na podstawie porównania współczynników odbicia światła sąsiadujących ze sobą powierzchni materiału z jakiego wykonano elementy FON i nawierzchnię drogi dla pieszych według wzoru:

$$LRV = \frac{B_1 - B_2}{B_1} \cdot 100 \quad (5.4.1)$$

gdzie:

LRV – współczynnik kontrastu barwnego (powierzchni sąsiadujących) [-],

B₁ – współczynnik odbicia światła jaśniejszej powierzchni [-],

B₂ – współczynnik odbicia światła ciemniejszej powierzchni [-].

(14) Kontrast barwny powinien wynosić:

- LRV > 70 w miejscach szczególnie niebezpiecznych, np. obszary robót budowlanych, zawężenia dróg dla pieszych,
- LRV > 50 w standardowych warunkach, np. przejścia dla pieszych, przystanki transportu zbiorowego,
- LRV > 30 w wyjątkowych przypadkach, np. dla obszarów ochrony konserwatorskiej.

(15) Współczynnik odbicia światła dla materiałów o wybranych kolorach wynosi:

- 0 – kolor idealnie czarny,
- 80-90 – kolor żółty,
- 100 – kolor biały.

(16) Przykładowe wartości LRV dla materiałów o wybranych kolorach zestawiono w tab. 5.4.1.

Tab. 5.4.1. Zestawienie współczynników kontrastu dla przykładowych materiałów o wybranych kolorach

Kolor	Biały	Czarny	Zielony	Pomarańczowy	Żółty	Czerwony	Niebieski
Niebieski	82	47	12	56	79	13	0
Czerwony	82	38	24	62	82	0	-
Żółty	16	89	76	52	0	-	-
Pomarańczowy	60	76	50	0	-	-	-
Zielony	80	53	0	-	-	-	-
Czarny	91	0	-	-	-	-	-
Biały	0	-	-	-	-	-	-

(17) Wymagania współczynnik kontrastu barwnego (powierzchni sąsiadujących) pomiędzy kolorystyką elementów systemu FON i kolorystyką otoczenia (chodnika, jezdni) spełnia się poprzez właściwy dobór elementów stykających się ze sobą.

(18) Dla zapewnienia LRV zaleca się, aby płytki ostrzegawcze były wykonane w kolorze żółtym, a płytki prowadzące w kolorze kontrastowym w stosunku do nawierzchni chodnika (beżowy, jasno żółty, biały, grafitowy).

(19) W obszarach ochrony konserwatorskiej dopuszcza się inne kolory, pod warunkiem zapewnienia minimalnego kontrastu (LRV > 30). Dopuszcza się płytki ostrzegawcze w kolorze bordowym (czarnym), a płytki prowadzące w kolorze kontrastowym w stosunku do nawierzchni chodnika (beżowy, jasno żółty, biały, grafitowy).

(20) Do budowy elementów kontrastowych, należy stosować materiały (płytki, taśmy) zapewniające utrzymanie wysokiego poziomu kontrastu przez cały okres ich użytkowania.

(21) W przypadku zastosowania materiałów, które tracą właściwości kolorystyczne pod wpływem ścierania lub działania promieni UV należy prowadzić regularne oceny poziomu kontrastu (w ramach kontroli BRD lub inspekcji technicznej drogi dla pieszych).

(22) W przypadku zidentyfikowania elementów o niskim kontraście, należy przeprowadzić prace renowacyjne (np. malowanie) lub wykonać wymianę tych elementów w celu utrzymania wymaganego poziomu kontrastu.

(23) Wymagania użytkowe spełnia się poprzez zapewnienie wysokiej jakości wykonania i utrzymania elementów systemu FON, m.in. przez zastosowanie:

- a) struktur powierzchni i materiałów elementów systemów FON, które nie będą utrudniać poruszania się użytkownikom w przestrzeni drogi, w szczególności osobom o ograniczonej mobilności,
- b) rodzaju faktur (płytek, wałków, bruzd, itp.) na nawierzchni chodnika, schodów, pochylni, które nie powinny stanowić przeszkody dla osób z niepełnosprawnościami powodującej niekontrolowane zatrzymanie się kółek wózka lub chodzika lub zaklinowania kuli,
- c) faktur i kolorystyki tras, które nie mogą sprawiać wrażenia różnic wysokości,
- d) kolorystyki i zróżnicowania materiałów nawierzchni, które podkreślać będą główne kierunki poruszania się i wskazywać różne obszary funkcjonalne przestrzeni dla pieszych.
- e) faktur elementów systemu FON, które powinny być wykonane z materiałów antypoślizgowych, trwałych i odpornych na warunki eksploatacji i czynniki atmosferyczne,
- f) płytek prowadzących i ostrzegawczych:
 - równoległe do torów jazdy wózków (prążki i belki równoległe, kopułki i stożki) w sposób ułatwiający poruszanie się kół wózków,
 - wystających ponad nawierzchnię chodnika (w profilu chodnika), w celu ograniczenia gromadzenia się zanieczyszczeń (np. piasku) i ułatwienia ich usuwania.

5.5. Szczegółowe warunki techniczne dla punktowych elementów odblaskowych

(1) Punktowe elementy odblaskowe i świetlne stosowane na nawierzchni jezdni powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1463-1 oraz odpowiednich części norm dotyczących punktowych elementów świetlnych (prEN 1463-3 lub równoważnych).

(2) Ich wysokość ponad warstwę ścieralną nie może być mniejsza niż 10 mm, a profil nie może zawierać ostrych krawędzi w strefie najazdu.

(3) 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.

(4) Punktowe elementy odblaskowe stosuje się w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania kierujących o miejscach i odcinkach dróg szczególnie niebezpiecznych. Do takich miejsc zalicza się m.in.:

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

(5) Barwa odbitego lub emitowanego światła przez punktowy element odblaskowy powinna być:

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

(6) Szczegółowe wymagania techniczne dotyczące punktowych elementów odbłaskowych opisane są w WR-Z-51.

Dokument chroniony prawami autorskimi