

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## D.07.02.01. Oznakowanie pionowe

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania szczegółowe wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego w ramach realizacji zadania: „**Wdrożenie tymczasowej organizacji ruchu na czas Świątowych Dni Młodzieży w ciągu dróg Powiatowych i Gminnych na terenie Powiatu Wielickiego w strefach ograniczenia ruchu.**”

## 1.2. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego, zgodnie z lokalizacją wg dostarczonej dokumentacji Tymczasowej Organizacji Ruchu „Projekt Organizacji Ruchu dla Dróg Gminnych i Powiatowych na terenie Powiatu Wielickiego podczas Świątowych Dni Młodzieży 29-31 lipca 2016”

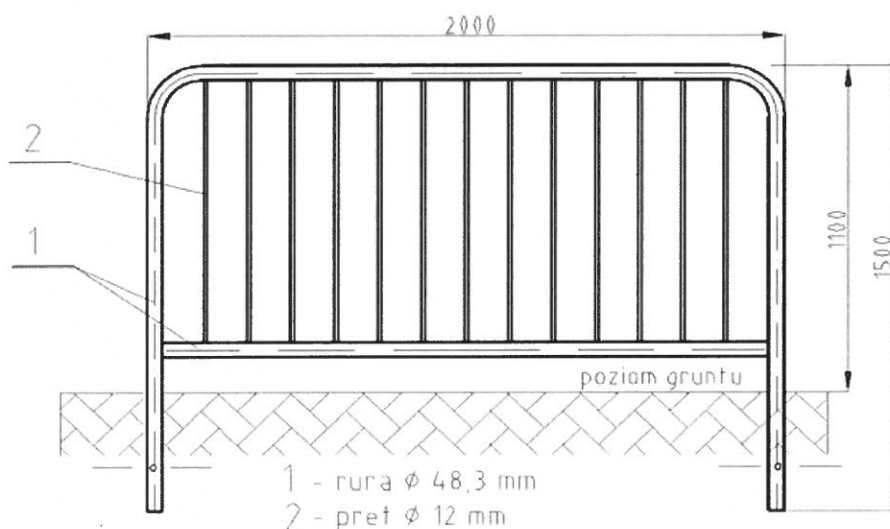
Przewiduje się zastosowanie następujących rodzajów oznakowania pionowego:

- znaki średnie z folii odblaskowej typu 1 i 2 ustawione obok jezdni.
- Znaki typu E, U, T, F.
- urządzenia bezpieczeństwa ruchu (U-12a, U-18a, U-12c, U-21a/b, U-20 b, lampy drogowe U-35a, pachołki drogowe U-35a)

W przypadku znaków typu A,B,C,D na wszystkich znakach stosować folie typu 2.

W przypadku znaków A-7, B-2, B-20, D-6, D-6a, D-6b na wszystkich znakach należy stosować folie typu 2.

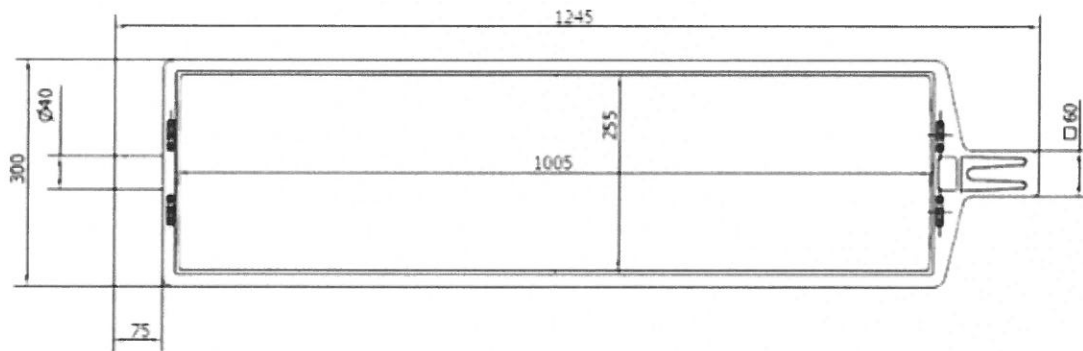
Znaki użyte do oznakowania pionowego będą wykonane zgodnie z „Załącznikiem nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”.



Ogrodzenie segmentowe U-12a (rurowe).

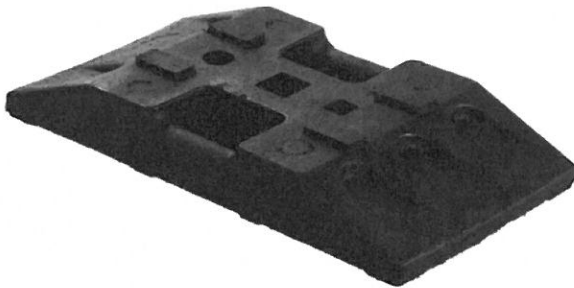
WYMIARY/mm/: wys.: 1100, dług.: 2000, średnica rur 48,3 mm  
Odległość pomiędzy prętami 140 mm.  
Zabezpieczone antykorozyjnie warstwą ocynku.

Tablice U-21a/b – dwustronna. Folia odblaskowa kat II.



tworzywo: HDPE – polietylen

Przykład: podstawa z tworzywa sztucznego.

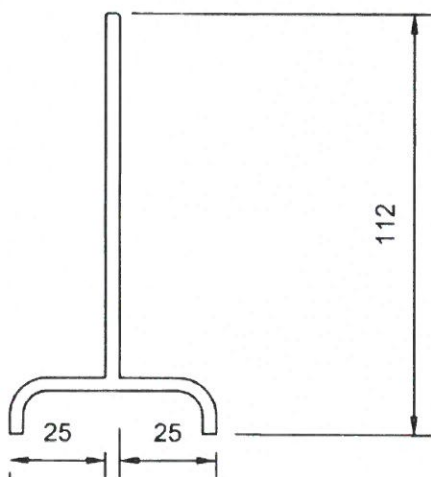
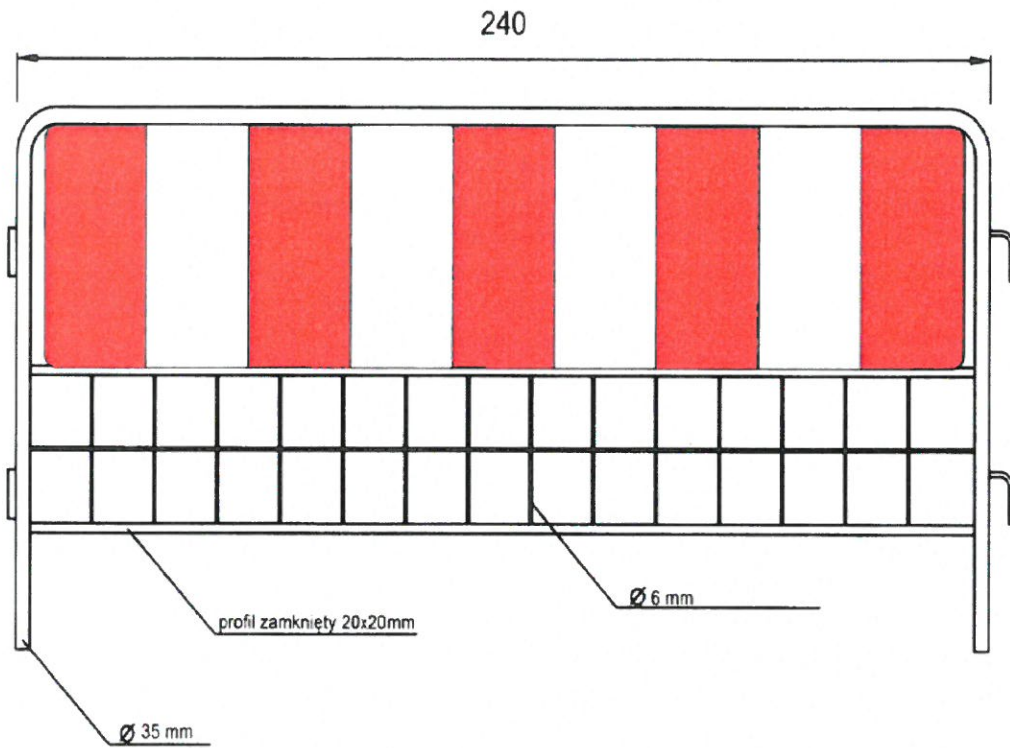


Wymiary: 775/385/105 mm [szer./dł./wys.]

Otwory do umieszczenia znaków:

- 60x60 mm
- 40x40 mm
- fi 50 mm

Zapory drogowe U - 20b należy wykonać zgodnie z załączonym poniższym rysunkiem. (Wymiary w cm) Znak U-20 b należy umieścić po obu stronach wygradzenia.



Widok z boku

### 1.3. Określenia podstawowe

- 1.3.1 Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.3.2 Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni, którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.), jako jednolita lub składana.
- 1.3.3 Lico znaku - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych z folii odblaskowych.
- 1.3.4 Uchwyt montażowy - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.
- 1.3.5 Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).
- 1.3.6 Konstrukcja wsporcza znaku - każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.
- 1.3.7 Uchwyt montażowy - element stalowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.
- 1.3.8 Znaki E, U, T, F typ I – znaki kategorii E, U, T, F lico wykonane z folii odblaskowej kategorii I, wymiary opisane zgodnie z Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181), rozliczane na podstawie powierzchni lica znaku [m<sup>2</sup>] [dokładność 1,00]
- 1.3.9 Dokumentacja projektowa – projekt lub szkic organizacji ruchu określający lokalizację: montowanych znaków, słupków, tablic, urządzeń bezpieczeństwa ruchu.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych, folii odblaskowych stosowanych na lica znaków, słupków, blach i innych elementów konstrukcyjnych powinien posiadać dla swojego wyrobu ważne dokumenty dopuszczające go do robót.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

### 2.2 Konstrukcje wsporcze

#### 2.2.1 Ogólne charakterystyki konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

#### 2.2.2 Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom, PN-H-74200, PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07, lub inne normy wskazane przez Inżyniera.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym.

### **2.2.3 Powłoki metalizacyjne cynkowe**

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 i PN-EN 10240:2001. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 28  $\mu\text{m}$  (200g Zn/m<sup>2</sup>).

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

### **2.2.4 Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą**

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej zostanie określony w umowie.

## **2.3 Tarcza znaków**

### **2.3.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmiany temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### **2.3.2 Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku**

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 - 7 lat, z folią typu 2 i 3 - 10 lat.

Warunki gwarancji zostaną określone w umowie.

### 2.3.3 Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków wykonane będą z blachy stalowej grubości, co najmniej 1.25 mm a tarcze znaków o wielkości tarczy >1 m<sup>2</sup> należy wykonać z blachy stalowej grubości, co najmniej 1.5 mm, zabezpieczonych antykorozyjnie z ocynkiem metodą zanurzenia (ogniową), w PN-EN 10327:2005 (U) lub PN-EN 10292:2003/ A1:2004/ A1:2005(U).

Tylne strony tarczy znaków będą pokryte farbą proszkową barwy szarej wg RAL 7037, badania należy wykonać zgodnie z PN-88/C-81523 oraz PN-76/C-81521. Dla powłoki lakierniczej o grubości 60µm na tylnej powierzchni tarczy znaku tolerancja grubości wykonanej warstwy wynosi + 15mm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000.

Tarcze znaków grupy A, B, C, D, G i T oraz niektórych znaków grupy E i F powinny być wykonane, jako jednolite z podwójnie zagiętymi krawędziami na całym obwodzie, bez osłabiających nacięć i przewężeń w narożach.

Tarcze znaków grupy E i F, które z uwagi na wymiary nie mogą być wykonane jako jednolite należy wykonać w konstrukcji panelowej z możliwością dzielenia znaków w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Pionowe i poziome linie łączenia paneli nie mogą powodować przecinania liter. Usztywnienie paneli należy uzyskać poprzez zagięcie krawędzi znaku lub przez stalowe profile.

Tarcz znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć lokalnych wgnieceń lub nierówności itp.

Tarcza znaku powinna być wykonana z:

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327:2005(U) lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1 :2005(U),
- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10327:2005 (U) lub PN-EN 10292:2003/ A1 :2004/A1:2005(U) lub z

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 jam (200 g Zn/m<sup>2</sup>).

Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 0.2- 0.5% w zależności od wielkości tablicy. Wymiary tablicy powinny odpowiadać przedstawionym w zamówieniu.

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tabelicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [16]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m <sup>-2</sup>	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL2
Chwilowe odkształcenie zainaiace	mm/m	≤ 25	TDB4



Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień • m	≤ 0,02 ≤ 0,11 ≤ 0,57 ≤ 1,15	TDTI TDT3 TDT5 TDT6*
Odształcenie trwałe	mm/m lub stopień • m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku		Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku		Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDTI dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

Dla tablic o powierzchni powyżej 5m<sup>2</sup> należy wykonać projekt konstrukcji wsporczej i fundamentu, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje można wykonać z rur stalowych lub kątowników, Wymagane jest, żeby przy sile naporu wiatru równego 6kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak jak i samą tarczę znaku, nie było większe niż 25 mm/m (klasa IDB4).

#### 2.3.4 Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcia o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa - bez wgłęć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 μm z proszkowych farb poliesterowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037;
- Tarcze znaków i tablic o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:
- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,

- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

## 2.4 Znaki odblaskowe

### 2.4.1 Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z folii odblaskowej odpowiedniej generacji, zgodnie z pkt. 1.3. Folie odblaskowe użyte do wykonania znaku powinny wykazywać pełne związanie z płytą znaku przez cały czas deklarowanej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenie lub odstawanie folii na krawędziach tarczy oraz na jego powierzchni. Sposób połączenia folii z powierzchnią płyty znaku powinien uniemożliwić jej odłączenie od płyty bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub sitodruku oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych typu 2 podano w tablicach 2 i 3. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

**Tablica 2** Wymagania odnośnie współczynnika odblasku dla folii typu 2 oraz pryzmatycznej

Geometria pomiaru		Barwa						
Kąt obserwacji □	Kąt oświetlenia □	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	pomarańczowa	brązowa
12'	+5°	250	170	45	45	20	100	12
	+30°	150	100	25	25	11	60	8,5
	+40°	110	70	15	12	8	29	5
20'	+5°	180	120	25	21	14	65	8,5
	+30°	100	70	14	12	8	40	5
	+40°	95	60	13	11	7	20	3
2°	+5°	5	3	0,8	0,6	0,2	1,5	0,2
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,9	0,2
	+40°	1,5	1	0,3	0,2	-	0,8	-



**Tablica 3** Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej typu 2 oraz przyzmatycznej

Barwa	Współrzędne punktów narożnych								Współczynnik luminacji $\square$
	1		2		3		4		
	X	y	X	y	X	y	X	y	
Biała	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,27$
Żółta	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,16$
Pomarańczowa	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,14$
Czerwona	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,03$
Niebieska	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Zielona	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,03$
Brązowa	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$\geq 0,03$
Szara	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,12$

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowej typu 1, podano w tablicach 4 i 5.

**Tablica 4** Wymagania odnośnie współczynnika odbłasku dla folii typu 1

Geometria	Barwa							
Kąt obserwacji $\square$	Kąt oświetlenia $\square$	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	pomarańczowa	brązowa
12*	+5°	70	50	14,5	9	4	25	1
	+30°	30	22	6	3,5	1,7	10	0,3
	+40°	10	7	2	1,5	0,5	2,2	-
20'	+5°	50	35	10	7	2	20	0,6
	+30°	24	16	4	3	1	8	0,2
	+40°	9	6	1,8	1,2	0,4	2,2	-
2°	+5°	5	3	1,0	0,5	-	1,2	-
	+30°	2,5	1,5	0,5	0,3	-	0,5	-
	+40°	1,5	1	0,5	0,2	-	-	-

**Tablica 5** Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej typu 1

Barwa	Współrzędne punktów narożnych								Współczynnik luminacji $\square$
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Biała	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,35$
Żółta	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,27$
Pomarańczowa	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,15$
Czerwona	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,05$
Niebieska	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Zielona	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,04$
Brązowa	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,03 \leq \square \leq 0,09$
Szara	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$0,12 \leq \square \leq 0,18$

Minimalna początkowa wartość współczynnika odbłasku  $R^{cd-hc}$  ( $W^2$ ) znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54, używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 6.

Współczynnik odbłasku  $R'$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2. Folie odblaskowe przyzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne

wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji (3 powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 6 i 7.

**Tablica 6.** Wymagania dla współczynnika luminancji (3 i współrzędnych chromatyczności x, y oraz współczynnika odbłasku R'

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku R' (kąąt oświetlenia 5°, kąąt obserwacji 0,33°) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	cd/m <sup>2</sup> lx	typ 1	typ 2
			≥ 50 ≥ 35 ≥ 10 ≥ 7 ≥ 2 ≥ 0,6 ≥ 20 ≥ 30	≥ 180 ≥ 120 ≥ 25 ≥ 21 ≥ 14 ≥ 8 ≥ 65 ≥ 90
2	Współczynnik luminancji □ i współrzędne chromatyczności y *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	-	typ 1	typ 2
			□□ ≥ 0,35 □□ ≥ 0,27 □□ ≥ 0,05 □□ ≥ 0,04 □□ ≥ 0,01 0,09 ≥ □ ≥ 0,03 □□ ≥ 0,17 0,18 >P> 0,12	□□ ≥ 0,27 □□ ≥ 0,16 □□ ≥ 0,03 □□ ≥ 0,03 □□ ≥ 0,01 0,09 ≥ □□ ≥ 0,03 □□ ≥ 0,14 0,18 ≥ □□ ≥ 0,12
*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3				

**Tablica 7.** Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

## 2.5. Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

### 2.5.1. Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

— dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi - 0,14 mm,

### 2.5.2. Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 μm wynosi ±15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000.

### 2.5.3. Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomierzem.

### 2.5.4. Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < 1m<sup>2</sup> należy wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni > 1m<sup>2</sup> należy wykonać w tolerancji wymiarowej ±10 mm.

### 2.5.5. Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą ±1,5 mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

## 2.6 Materiały do montażu znaków

Wszystkie łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

### **2.7 Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamontowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Połączenie tarczy znaku z 1 konstrukcją nie może powodować zwichrowania znaku.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwić, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od konstrukcji wsporczej przez cały okres użytkowania znaku.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności -żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączyć w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez licznik znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

### **2.8 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniając zachowanie ich, jakości i przydatności do robót oraz zgodności z wymaganiami niniejszej STWiORB.

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1 Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.
- 

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport znaków do pionowego oznakowania dróg**

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu. Transport rur, uchwytów, osprzętu itp. powinien się odbywać samochodami oplandekowanymi. Lica znaków powinny być zabezpieczone w czasie transportu przed uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- wyznaczyć lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - Załącznik 1

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

### **5.2. Ustawienie znaków**

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być ustawione zgodnie z przedstawioną przez Inżyniera dokumentacją oznakowania pionowego, STWiORB oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - Załącznik 1

### **5.3 Oznakowanie znaku**

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005,
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- e) znak budowlany „B”,
- f) numer aprobaty technicznej,
- g) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm<sup>2</sup>. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.1.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów:

- jakości dostarczonych znaków,
- sposobu i poprawności zamocowania znaków,
- wysokości i prawidłowości zamocowania tablic znaków od powierzchni terenu,
- odległości umieszczenia znaków od krawędzi jezdni

- zgodności ustawienia znaków z lokalizacją wskazana w dostarczonej przez Inżyniera dokumentacji
- pionowe ustawieni słupków znaków drogowych,
- wymiary znaków, liter, symboli,
- zgodności kolorystyki znaków z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.- Załącznik 1 i 4 (widzialność znaków w dzień),
- widoczność i odbłaskowość znaków w nocy (wizualnie) a w przypadkach wątpliwych przy pomocy reflektometru,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

## 6.2. Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1 \%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- a) 1 szt. (sztuka), ustawienia słupków z rur stalowych dla znaków drogowych wraz z wykonaniem fundamentu,
- b) 1 szt. (sztuka), dostarczenia słupków z rur stalowych dla znaków drogowych,
- c) 1 szt. (sztuka), przymocowania tarczy znaków drogowych, tablicy, drogowskazu ustawienia urządzeń bezpieczeństwa ruchu - tablice prowadzące U-3a i U-3b, U-3c i U-3d, U-4a, do słupków lub konstrukcji wsporczej : znaki średnie z folii typu 1 lub 2, tablice, urządzenia bezpieczeństwa z folii typu 1
- d) 1 szt. (sztuka), dostarczenia znaku drogowych,
- c) 1 szt. (sztuka), demontaż słupków
- d) 1 szt. (sztuka), demontaż tarczy znaku,
- e) 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dostarczonej tablic dla tablic znaków ( znaki typu E, U, T) wraz z kompletnym zestawem mocującym
- f) 1 szt. (sztuka), dostarczonej tarczy znaku wraz z kompletnym zestawem mocującym
- g) 1 szt. (sztuka) , likwidowanego słupa betonowego.
- h) 1 szt. (sztuka) dostarczenie, montażu urządzenia bezpieczeństwa - U 12c
- i) 1 mb (metr bieżący) dostawy i montażu urządzenia bezpieczeństwa U-12a
- j) 1 szt. (sztuka) dostarczenia i montażu urządzenia bezpieczeństwa - U 18 a

## 8. ODBIÓR ROBÓT



Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt. (sztuki) wg obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów lub transport materiałów
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wykopów pod fundamenty oraz wykonanie fundamentów,
- ustawienie słupków drogowych,
- wykonanie fundamentu
- uporządkowanie terenu robót,
- dostarczenie słupków z rur stalowych dla znaków drogowych:
- zamocowanie tarcz znaków, tablic drogowych,
- uporządkowanie terenu robót,
- demontaż słupka wraz z likwidacją fundamentu, zwrot demontowanego słupka do wskazanego przez zleceniodawcę miejsca. transport , utylizację na koszt wykonawcy fundamentu.
- uporządkowanie terenu robót,

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-C-81521:1976	Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-03010:1983	Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-H-74220:1984	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania
PN-C-81523 1988	Wyroby lakierowane - Oznaczenie odporności powłoki na działanie mgły solnej
PN-89/H-84023.07:1989	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
PN-B-03215:1998	Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-EN 40-5:2004	Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 485-4:1997	Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymaganie i badanie
PN-EN 10240:2001	Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
PN-EN 10292:2007	Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy

PN-EN 10327:2006	Taśmy i blachy ze stali nisko węglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
PN-EN 12767:2008	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
PN-EN 12899-1:2005/ Ap 1:2006	Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe
PN-EN 12899-5:2008	Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-EN 60598-1: 2007	Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania
PN-EN 60598-2-3:2006	Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
PN-EN ISO 2808:2007 (U)	Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki
PN-91/H-93010	Stal. Kształowniki walcowane na gorąco
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

## 10.2 Przepisy związane

1. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
4. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
5. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
6. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)
7. Stałe odblaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-00