

D-07.02.01. Oznakowanie pionowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania ogólne dotyczące wykonania oznakowania pionowego, które zostanie wykonane w ramach inwestycji polegającej na budowie „**ZESPOŁU OŚWIATOWEGO W MIEJSCOWOŚCI BIELICH GMINA ZAKRZEW**” w zakresie budowy przedszkola.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z odwodnieniem drogi w ramach zadania określonego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu oznakowania pionowego:

- a) ustawienie słupków z rur stalowych $\varnothing$ 50mm (do przymocowania znaków drogowych),
- b) przymocowanie tarcz znaków drogowych odblaskowych do gotowych słupków, zgodnie z zakresem i lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy, z naniesionym na niej odblaskowym licem, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

1.4.2. Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni którego odblaskowe lico znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) -jako jednolita lub składana.

1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku jest wykonane z folii odblaskowej, na powierzchni, której naniesiona jest treść przy użyciu transparentnych farb sitodrukowych bądź transparentnych kolorowych folii ploterowych. W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

1.4.4. Konstrukcja wsparcia znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.) Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

2.2. Materiały do oznakowania pionowego

Materiałami do wykonania oznakowania pionowego według zakresu określonego w Dokumentacji Projektowej są:

- prefabrykaty betonowe lub beton wykonywany "na mokro" do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków,
- tarcze znaków,
- folie odblaskowe, transparentne farby sitodrukowe, transparentne kolorowe folie ploterowe,
- materiały do montażu znaków
- elementy łączące tarcze znaków i tablic ze słupkami nośnymi,

Wszystkie znaki pionowe, wymienione w Dokumentacji Projektowej będą zamówione u producenta posiadającego certyfikat na znak bezpieczeństwa „B” dla produkcji pionowego oznakowania dróg, a także gwarantującego trwałość znaków w okresie odpowiednim do typu folii odblaskowej użytej do wykonania lica znaku. I tak dla lic znaków wykonanych z folii odblaskowej typu 1, minimalna trwałość znaków wyniesie 7lat, dla lic znaków wykonanych z folii odblaskowej typu 2, minimalna trwałość znaków wyniesie 10 lat, a dla lic znaków wykonanych z folii odblaskowej typu 3 (pryzmatycznej), minimalna trwałość znaków wyniesie 12 lat. Powyższe wymagania będą obowiązujące w przypadku wykonania tarcz znaków z aluminium. W przypadku wykonania tarcz znaków z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo, maksymalna wymagana gwarantowana trwałość znaków wynosi 5 lat. Każdy materiał użyty do wykonania i zamocowania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy (PN), będzie posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Dotyczy to zwłaszcza folii odblaskowych użytych do wykonania odblaskowych lic znaków. Nie wymaga się Aprobata Technicznych dla transparentnych farb sitodrukowych lub transparentnych kolorowych folii ploterowych, wykorzystywanych do wykonania kolorowych powłok lica znaku i stanowiących jego treść. Wybór tych materiałów będzie zgodny z zaleceniami producenta użytej folii odblaskowej.

2.2.1. Fundamenty znaków

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego zostaną wykonane z betonu klasy nie mniejszej niż B-20 spełniającego wymagania zgodnie z PN-EN 206-1:2000, a zbrojenie stalowe będzie zgodne z normą PN-84/B-03264. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych będzie zgodne z normą PN-85/13-03215.

Posadowienie fundamentów powinno być wykonane na głębokości poniżej przemarzania gruntu.

Fundamenty dla znaków A-D i F należy wykonać z betonu B-20 według KPED karta nr 03.67.

Cement stosowany do betonu w fundamencie znaku powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2000.

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712.

Woda do betonu powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami normy PN-88/B-32250.

Beton w fundamentach powinien być klasy co najmniej B-20, zgodnie z PN-EN 206-1:2000.

Prefabrykaty betonowe do zamocowania słupków i konstrukcji wsporczych w gruncie, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wymiary fundamentów pod słupki do znaków drogowych powinny być zgodne z KPED - karta 03.67. Sposób połączenia słupka z prefabrykatem wykonawca uzgodni z Inżynierem.

2.2.2. Konstrukcje wsporcze dla znaków kierunku o dużych powierzchniach na jednej podporze typu wiązka

Konstrukcje wsporcze dla znaków kierunku E zostaną wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub propozycją Wykonawcy akceptowanej przez Inżyniera, w zależności od ich wymiarów liniowych.

Będą one wykonane w postaci konstrukcji kratowych przestrzennych z ocynkowanych rur, kątowników lub o innym kształcie zaakceptowanymi przez Inżyniera. Konstrukcje wsporcze mogą posiadać wyjątkowo dwie podpory. Zamocowanie tarcz oznakowania kierunkowego do konstrukcji wsporczych zostanie wykonane przy użyciu uchwytów uniwersalnych, ocynkowanych ogniowo. Konstrukcje wsporcze znaków oraz sposób połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, lub propozycją Wykonawcy akceptowanej przez Inżyniera.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010. Do każdej partii dla rur i kształtowników wytwórca powinien dostarczyć "zaświadczenie o jakości" stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy, zawierające co najmniej: nazwę lub znak towarowy wytwórcy, oznaczenie wyrobu i stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy. Powłoka metalizacyjna cynkowa na konstrukcjach wsporczych do znaków powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02, w warunkach umiarkowanych wynosi 120 µm.

2.2.3. Rury i kształtowniki na słupki i konstrukcje do znaków

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań 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 ± 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 normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy po zaakceptowaniu przez Inżyniera. Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

Tablica 1A.

Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
44,5	od 2,6 do 11,0	od 2,69 do 9,09	± 1,25 %	± 15 %
48,3	od 2,6 do 11,0	od 2,93 do 10,01		
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9		
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7		
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		
102,0	od 4,0 do 12,0	od 9,67 do 26,6		
108,0	od 3,6 do 20,0	od 9,27 do 43,4		
114,0	od 4,0 do 14,0	od 10,9 do 34,5		
114,3	od 3,6 do 20,0	od 9,83 do 46,5		
121,0	od 4,0 do 16,0	od 11,5 do 41,4		

Tablica 1B. Kątowniki równoramienne wg PN-H-93401

Wymiary ramion mm	Grubość ramienia mm	Masa 1 m kątownika kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			długości ramienia	grubości ramion
40 x 40	od 4 do 5	od 2,42 do 2,97	± 1	± 0,4
45 x 45	od 4 do 5	od 2,74 do 3,38	± 1	± 0,4
50 x 50	od 4 do 6	od 3,06 do 4,47	± 1,5	± 0,5
60 x 60	od 5 do 8	od 4,57 do 7,09	± 1,5	± 0,5
65 x 65	od 6 do 9	od 5,91 do 8,62	± 1,5	± 0,5
75 x 75	od 5 do 9	od 5,76 do 10,00	± 1,5	± 0,5
80 x 80	od 6 do 10	od 7,34 do 11,90	± 1,5	± 0,5
90 x 90	od 6 do 11	od 8,30 do 14,70	± 1,5	± 0,5
100 x 100	od 8 do 12	od 12,20 do 17,80	± 2	± 0,6

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców

kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem. Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020- tablica 1A lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą. Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

Tablica 1C. Podstawowe własności kształtowników według PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy, w mm						Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grub. lub średnicy w mm	
	do 40	od 40 do 65	od 65 do 80	od 80 do 100	od 100 do 150	od 150 do 200	do 100	od 100 do 200
St3W	225	215	205	205	195	185	od 360 do 490	od 340 do 490
St4W	265	255	245	235	225	215	od 420 do 550	od 400 do 550

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 lub PN-M-69430, względnie innej uzgodnionej normy, a

drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420, odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów. Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normą. Elektrody, druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

Do każdej partii dla rur i kształtowników wytwórca powinien dostarczyć "zaświadczenie o jakości" stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy, zawierające co najmniej: nazwę lub znak towarowy wytwórcy, oznaczenie wyrobu i stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy.

Powłoka metalizacyjna cynkowa na konstrukcjach wsporczych do znaków powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02, w warunkach umiarkowanych wynosi 120 µm.

2.2.4. Materiały na tarcze znaków

2.2.4.1. Znaki o konstrukcji panelowej tarcz

Tarcze oznakowania kierunkowego wykonane będą z blachy stalowej grubości co najmniej 1,25 mm, zabezpieczone antykorozyjnie metodą zanurzeniową (ogniową), które poddane zostaną obróbce chemicznej w celu pokrycia ich antykorozyjnymi powłokami konwersyjnymi chromianowymi, anodowymi lub im podobnymi, spełniającymi wymagania badań na odporność w komorze solnej i badań na odporność w warunkach przyspieszonego starzenia

Tylne strony tarcz oznakowania kierunkowego będą pokryte lakierem barwy szarej, neutralnej o współczynniku luminacji o wartości od 0,08 do 0,10; zgodnie ze wzorcem w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach”, Dz. Ustaw nr 220, poz. 2181z dnia 23.12.2003r. Zastosowane powłoki lakiernicze spełnią warunki norm PN-88/C/81523 oraz PN-76/C/81521.

W przypadku wykonania tarcz znaków z aluminium, ich gwarantowana trwałość nie może być niższa od trwałości zastosowanej folii odblaskowej. Tarcze znaków 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 podwójne zagięcie krawędzi znaku na całym jego obwodzie lub / i przez zastosowanie stalowych profili.

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

Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż:

- 0,1 % największego wymiaru znaku przy $L < 4,0$ m
- max. 6 mm przy $L > 4,0$ m

Przyjęte wymiary paneli muszą gwarantować spełnienie warunków j.w. W przypadkach koniecznych należy dodatkowe wzmocnienia (usztywnienia) zapobiegające odkształceniom powierzchni panela. Dopuszcza się:

- inne wymiary tablic o konstrukcji panelowej spowodowane faktem stosowania takiej konstrukcji i koniecznością spełnienia innych warunków (przecinanie liter) lub potrzebą zwiększenia powtarzalności wymiarów paneli,
- odstępstwa od poziomych wymiarów znaków E-4, E-13, E-17a i E-18a celem stypizowania tych wymiarów.

Dopuszcza się stosowanie wymiarów poziomych zaokrąglonych do 0,05 m np. ciąg wymiarów 1,20 m, 1,25 m, 1,30 m, 1,35 m itd.

2.2.4.2. Znaki o jednolitej konstrukcji tarcz

Do znaków o jednolitej konstrukcji tarcz należą wszystkie znaki grup A-D i F. Znaki, których wymiary nie uzasadniają podziału na panele powinny być wykonane jako jednolite z podwójnie zagiętymi krawędziami na całym obwodzie, bez osłabiających nacięć i przewężeń na narożach, z zachowaniem wszystkich innych warunków jak dla tarcz panelowych.

2.2.5. Materiały odblaskowe na tarczach znaków

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się trwałe naniesienie na powierzchnię tarczy znaku odblaskowego lica znaku.

Materiały odblaskowe użyte do wykonania znaków drogowych powinny posiadać Aprobatę Techniczną (za wyjątkiem transparentnych kolorowych farb sitodrukowych lub transparentnych kolorowych folii ploterowych, których dobór powinien być zgodny z zaleceniami producenta folii odblaskowej w celu zapewnienia maksymalnej trwałości kolorowych transparentnych powłok na powierzchni folii odblaskowej).

Jako materiały odblaskowe będą stosowane:

- folie odblaskowe typu 1,
- folie odblaskowe typu 2,
- folie odblaskowe typu 3 (pryzmatyczne),

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od powierzchni tarczy bez jej uprzedniego zniszczenia folii.

Przy wykonywaniu kolorowych, transparentnych powłok na powierzchni lica znaku (wykonywaniu treści lica) należy skonsultować z producentem folii odblaskowej technologię oraz materiały związane z operacjami sitodruku bądź wykonywania transparentnych kolorowych powłok ploterowych, w celu zapewnienia ich optymalnej trwałości i chemicznej kompatybilności z powierzchnią folii odblaskowej. Okresy trwałości lica znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych:

- 7 lat dla lic wykonanych z folii typu 1,
- 10 lat dla lic wykonanych z folii typu 2,
- 12 lat dla lic wykonanych z folii typu 3.

W przypadku wykonania tarczy znaku z aluminium, podane wyżej okresy trwałości lica znaku w zależności od typu zastosowanej folii odblaskowej są zarazem okresami trwałości znaku.

W przypadku wykonania tarczy znaku z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo, wymagany okres trwałości znaku wynosi 5 lat.

Powierzchnia tarczy znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni tarczy znaku.

Dokładność odwzorowania rysunku symboli na powierzchni lica znaku powinna być taka, aby wady konturów tych symboli, które mogą powstać przy nanoszeniu transparentnej kolorowej farby sitodrukowej na odblaskową powierzchnię folii nie były większe niż:

- 0,5 mm dla znaków średnich,
- 1 mm dla znaków dużych.

Połączenie folii odblaskowej z tarczą znaku nie może wykazywać żadnych odklejeń i rozwarstwień między folią a tarczą znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Tylna strona płyty znaków odblaskowych musi być zabezpieczona farbą nieodblaskową barwy ciemnoszarej. Grubość powłoki farby powinna wynosić min. 20µm.

2.2.5.1 Barwa

Odblaskowe znaki drogowe pionowe, wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji, spełnią niżej podane wymagania, obowiązujące dla znaków nowych, przed ich zamontowaniem na drodze. Lica znaków drogowych powinny spełniać wymagania fotometryczne i kolorymetryczne w zakresie odblaskowości i barwy. Wartości współrzędnych chromatyczności (x,y) wyznaczających punkty narożne pól tolerancji barwnych dla poszczególnych typów folii odblaskowych oraz powłok kryjących wraz z wartościami współczynników luminancji β dla znaków nowych zostały podane w tabelach 1 i 2.

Tabela 1D

Minimalne wartości współczynnika β oraz wartości współrzędnych chromatyczności (x,y) punktów narożnych pól tolerancji barw dla folii odblaskowych typu 1 i 2 dla odblaskowych znaków drogowych pionowych, w okresie ich wymaganej trwałości:

Barwa lica znaku		Współrzędne punktów narożnych				Minimalna wartość współczynnika luminancji β		
		1	2	3	4	folia typu 1	folia typu 2	folia typu 3
Biała	x	0,350	0,300	0,285	0,335	0,35	0,27	0,40
	y	0,360	0,310	0,325	0,375			
Żółta	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,27	0,16	0,24
	y	0,454	0,423	0,483	0,534			
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655	0,05	0,03	0,03
	y	0,265	0,236	0,341	0,345			
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026	0,04	0,03	0,03
	y	0,703	0,409	0,362	0,399			
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01	0,01	0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038			
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570	0,15	0,14	
	y	0,390	0,375	0,404	0,429			
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558	0,03	0,03	
	y	0,397	0,429	0,373	0,394			
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335	0,12	0,12	
	y	0,360	0,310	0,325	0,375			

Pomiary zostaną przeprowadzone sferycznym spektrokolorymetrem w geometrii pomiaru 45°/0° dla 2°obserwatora, przy zastosowaniu standardowego, polichromatycznego źródła światła CIE D65, zdefiniowanego w publikacji CIE Nr 15.2 - 1986.

Tabela 2

Wartości współrzędnych chromatyczności (x,y) punktów narożnych pól tolerancji barw i współczynnika luminancji β dla powłok kryjących:

Barwa lica znaku		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych pól tolerancji barw				Wartość współczynnika luminancji β	
		1	2	3	4	min.	max.
Szara	x	0,305	0,350	0,340	0,295	0,08	0,10
	y	0,315	0,360	0,370	0,325		
Czarna	x	0,300	0,385	0,345	0,360	-	<0,02
	y	0,270	0,335	0,395	0,310		

Pomiary zostaną przeprowadzone sferycznym spektrokolorymetrem w geometrii pomiaru 45°/0° dla 2°obserwatora, przy zastosowaniu standardowego, polichromatycznego źródła światła CIE D65, zdefiniowanego w publikacji CIE Nr 15.2 – 1986

2.2.5.2. Odblaskowość znaków

Odblaskowe znaki drogowe pionowe, wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji, spełnią niżej podane wymagania, obowiązujące dla znaków nowych, przed ich zamontowaniem na drodze. Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odblasku dla folii odblaskowych

typu 1 i 2 i 3 pryzmatycznej naniesionych na tarcze znaków nowych zostały określone w tabelach: 3, 4, 5. Folie odbłaskowe wszystkich typów użyte do wykonania lic znaków powinny spełniać odpowiednio wymagania podane w tabelach 1D, 3, 4, a powłoki kryjące powinny spełniać odpowiednio wymagania określone w tabeli 2.

W zależności od typu folii odbłaskowej użytej do wykonania lica znaku wymagane współczynniki odbłasku R' dla znaków używanych w całym okresie ich gwarantowanej trwałości zostały określone w tabeli 6.

Tabela nr 3

Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku R' w [$\text{cd} / \text{lx} / \text{m}^2$] dla lic znaków wykonanych z folii odbłaskowej typu 1 mierzone dla standardowego źródła światła CIE typu A.

Kąt obserwacji α	Kąt oświetlenia β_1 ($\beta_2=0$)	Barwa lica znaku						
		Biała	Żółta	Czerwona	Zielona	Niebieska	Brązowa	Pomarańczowa
0,2°	5°	70	50	14,5	9	4	1,0	25
	30°	30	22	6	3,5	1,7	0,3	7
	40°	10	7	2	1,5	0,5	0,1	2,2
0,33°	5°	50	35	10	7	2	0,6	20
	30°	24	16	4	3	1	0,2	4,5
	40°	9	6	1,8	1,2	0,4	-	2,2
2,0°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	-	1,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	-	0,6
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	-	-	0,4

Tabela nr 4

Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku R' w [$\text{cd} / \text{lx} / \text{m}^2$] dla lic znaków wykonanych z folii odbłaskowej typu 2, mierzone dla standardowego źródła światła CIE typu A.

Kąt obserwacji α	Kąt oświetlenia β_1 ($\beta_2=0$)	Barwa lica znaku						
		Biała	Żółta	Czerwona	Zielona	Niebieska	Brązowa	Pomarańczowa
0,2°	5°	250	170	45	45	20	12	100
	30°	150	100	25	25	11	8,5	60
	40°	110	70	15	12	8	5,0	29
0,33°	5°	180	122	25	21	14	8,5	65
	30°	100	67	14	12	8	5,0	40
	40°	95	64	13	11	7	3,0	20
2,0°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	0,2	1,5
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,2	0,9
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	-	-	0,8

Tabela nr 5

Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku R' w [$\text{cd} / \text{lx} / \text{m}^2$] dla lic znaków wykonanych z folii odbłaskowej typu 3 pryzmatycznej, mierzone dla standardowego źródła światła CIE typu A.

Kąt obserwacji α	Kąt oświetlenia β_1 ($\beta_2=0$)	Barwa lica znaku				
		Biała	Żółta	Czerwona	Zielona	Niebieska
0,2°	5°	430	350	110	45	22
	30°	235	190	60	25	10
	40°	150	125	40	15	6
0,33°	5°	275	220	70	32	17
	30°	170	140	40	19	7
	40°	35	30	10	3.5	1.5
1,0°	5°	75	58	20	9	4
	30°	42	35	11	5	2.5
	40°	10	8.8	3	1.6	0.7

Tabela nr 6

Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku R' w [cd/ lx / m2] dla lic odblaskowych znaków w całym okresie ich gwarantowanej trwałości.

Barwa lica znaku	Typ odbłaskowości / wartość R'		
	Kąt obserwacji $\alpha=0,20^\circ$, Kąt oświetlenia $\beta_1=5^\circ$ ($\beta_2=0^\circ$), Kąt obrotu $\varepsilon=0^\circ$		
	typ 1	Typ 2	typ 3
	7 lat	10 lat	12 lat
Biała	25	126	400
Żółta	17	84	330
Czerwona	5	17	107
Zielona	3	15	38
Niebieska	1	10	22
Pomarańczowa	10	45	-
Brazowa	0,3	5	-
Szara	15	63	-

Wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku mierzone dla transparentnych kolorowych powłok naniesionych na białą folię odblaskową przy pomocy techniki sitodruku lub transparentnych kolorowych folii ploterowych nie będą niższe niż 70% wartości uzyskanych dla odpowiednich kolorów folii odblaskowej typu 2.

Wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku mierzone dla czerwonej transparentnej powłoki sitodrukowej naniesionej na żółtą folię odblaskową typu 2 nie będą niższe niż 50% wartości uzyskanych dla czerwonej folii odblaskowej typu 2.

2.2.6. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe do konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty itp. powinny być czyste, gładkie bez pęknięć, naderwań i wypukłych karbów. Elementy zastosowane do montażu znaków i tablic, oraz sposób montażu, powinny umożliwić demontaż tarcz, znaków i tablic dla pracowników administratora drogi; dla konserwacji, lub wymiany uszkodzonych części znaku.

2.2.7. Nadawanie znakom cech identyfikacyjnych

Każdy znak przeznaczony do montażu będzie posiadać na tylnej stronie tarczy naniesione w sposób trwały i czytelny następujące informacje:

- datę produkcji znaku
- nazwę lub znak handlowy Wykonawcy znaku
- nazwę lub znak handlowy producenta użytej folii odblaskowej

- d) okres gwarancji odpowiedni dla użytego typu folii odblaskowej lica znaku i materiału tarczy znaku (tj. 10 lub 12lat)
- e) nazwę inwestora o treści – GDDKiA O/Warszawa
- Napisy muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem oznakowania pionowego mogą być wykonane przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

4.2. Transport znaków

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i osprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki, itp.), folie, elementy odblaskowe, farby powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzenie.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Zgodnie z zapisami D-M.00.00.00 pk.t 1.5.2.1 Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem projekty fundamentów konstrukcji wsporczych dla oznakowania pionowego oraz projekty szczegółowe tablic drogowych.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj., jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni lub krawędzi pobocza umocnionego,

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

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach”, Dz. Ustaw nr 220, poz. 2181z dnia 23.12.2003r.

5.4. Konstrukcje wsporcze znaków

Przed przystąpieniem do robót, jeśli zachodzi potrzeba, Wykonawca opracuje projekt roboczy konstrukcji wsporczych oraz ich ustawienia wraz z fundamentowaniem. Projekt powinien uwzględniać zalecenia konkretnego producenta materiałów i warunki miejscowe.

W przypadku konstrukcji wsporczych, należy stosować łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu. W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię.

Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy

najechnaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechnaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku. Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanymi. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

Konstrukcje wsporcze dla zestawu maksymalnie posiadającego dwie tarcze na jednym słupku należy wykonać z rury wg tablicy 1A o śr. 70 mm.

Konstrukcje wsporcze dla pozostałych zestawów znaków - słupki, słupy, wysięgniki, powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Dopuszcza się tolerancje:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż $\pm 1\%$,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż $\pm 2\text{cm}$,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni lub utwardzonego pobocza, nie więcej niż $\pm 5\text{cm}$.

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych – obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w odpowiednich przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych. Sposób połączeń tarczy znaku lub konstrukcji wsporczej z komorą lub oprawą w której znajdują się urządzenia elektryczne powinien gwarantować stopień IP-54 ochrony od wpływu czynników zewnętrznych,

5.5. Tarcze znaków

Jeśli zajdzie potrzeba, Wykonawca wykona projekty robocze treści tablic dla potrzeb zamówienia u producenta. Płyty znaków powinny być wykonane jako jednolite. Znaki drogowe składane z kilku segmentów mogą być wykonywane tylko dla tablicowych znaków informacyjnych - tablice przeddrogowskazowe, drogowyskazy tablicowe, tablice kierunkowe.

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

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

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

Zamocowanie znaków odblaskowych do konstrukcji wsporczych powinno być wykonane w taki sposób, aby nie przewiercać otworów mocujących w tej części tarczy znaku, na której znajduje się treść znaku. Nie dopuszcza się umieszczania śrub mocujących przez odblaskową tarczę znaku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót wykonawca powinien przedstawić dokumenty wymienione w pkt 2.2. na materiały do akceptacji Inżyniera.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robot

W czasie wykonywania robot należy zbadać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów,

- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych,
- widoczność znaków w dzień,
- widoczność i odblaskowość znaków w nocy (wizualnie).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) wykonanego znaku wg zakresu w pkt. 1.3.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w st d-m.00.00.00 „wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt. (sztuki) wykonanego znaku obejmuje:

- roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- opracowanie roboczego projektu tablic,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod fundamenty znaków,
- ustawienie słupków w fundamencie i zamocowanie znaków,
- uporządkowanie terenu i doprowadzenie do dobrego stanu.

10.1. Normy

1. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
2. PN-EN-197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
3. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
4. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania.
5. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
6. PN-77/H-82200 Cynk
7. PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
8. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

9. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach”, Dz. Ustaw nr 220, poz. 2181z dnia 23.12.2003r.
10. " GDDP - Ogólna Specyfikacja Techniczna D.07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.