

## **D-07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE**

### **CPV 45233280-5**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem pionowym

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego dróg, wg lokalizacji określonej w Dokumentacji Projektowej.

Zakres niniejszej ST nie obejmuje konstrukcji wsporczych aluminiowych zgodnych z PN-EN 12767 „Bierne bezpieczeństwo drogowych konstrukcji wsporczych – wymagania i metody badawcze”.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

- 1.4.1. **Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2. **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.
- 1.4.3. **Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przezrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.
- 1.4.4. **Konstrukcja wsporcza znaku** – słup (słupy), wysięgnik, wspornik, konstrukcja bramowa, itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku lub tablica, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy lub tablicy (śruby, zaciski itp.)

##### **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**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

##### **2.1. Wymagania formalne**

Na drogach można umieszczać wyłącznie znaki drogowe pionowe dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, właściwie oznaczone, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat lub deklarację zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

## 2.2. Materiały - oznakowanie pionowe będzie wykonane przy użyciu następujących materiałów:

- blachy aluminiowej,
- ocynkowanych uchwytów uniwersalnych do znaków,
- konstrukcji wsporczych rurowych, kratowych, wysięgnikowych lub bramowych,
- betonu C 20/25 do wykonania fundamentów dla zamocowania znaków w gruncie,
- śrub, nakrętek, kształtowników, stali zbrojeniowej.

## 2.3. Znaki odbłaskowe

### Rodzaj znaków zgodnie z projektem stałej organizacji ruchu

#### 2.3.1. Wymagania dotyczące powierzchni odbłaskowej

Znaki drogowe odbłaskowe należy wykonać przez oklejenie powierzchni znaku materiałem odbłaskowym.

Właściwości folii odbłaskowej powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej. Strony czołowe znaków zawierające ich treść (lico znaku) należy wykonać z samoprzylepnej folii odbłaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 1, typu 2 oraz przyzmatycznych.

Właściwości i wymagania dla folii przyzmatycznych obowiązują jak dla folii typu 2.

Do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii

Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku dla folii odbłaskowych typu 1 i 2 naniesionych na lica znaków nowych zostały określone w tablicy 1.3-1.7

#### 2.3.2. Barwa

Lica znaków drogowych powinny spełniać wymagania fotometryczne i kolorymetryczne w zakresie odbłaskowości i barwy. Wartości współrzędnych chromatyczności (x,y) wyznaczających punkty narożne pól tolerancji barwnych dla poszczególnych typów folii odbłaskowych i nieodbłaskowych oraz powłok kryjących wraz z wartościami współczynników luminancji  $\beta$  dla znaków nowych zostały podane w tabelach 1.3 i 1.4.

Tabela 1.3. Minimalne wartości współczynnika luminancji oraz wartości współrzędnych chromatyczności (x, y) punktów narożnych pól tolerancji barw dla folii odbłaskowych typu 1 i 2

Barwa lica znaku	Współrzędne punktów narożnych					Minimalne wartości współczynnika luminancji $\beta$	
	x	1	2	3	4	folia typu 1	folia typu 2
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335	0,35	0,27
	y	0,355	0,305	0,325	0,375		
Żółta	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,27	0,16
	y	0,454	0,423	0,483	0,534		
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655	0,05	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

	<b>y</b>	0,703	0,409	0,362	0,399		
<b>Niebieska</b>	<b>x</b>	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01	0,01
	<b>y</b>	0,171	0,220	0,160	0,038		
	<b>x</b>	0,610	0,535	0,506	0,570		
<b>Pomarańczowa</b>	<b>y</b>	0,390	0,375	0,404	0,429	0,15	0,14
	<b>x</b>	0,455	0,523	0,479	0,558		
<b>Brazowa</b>	<b>y</b>	0,397	0,429	0,373	0,394	0,03	0,03
	<b>x</b>	0,350	0,300	0,285	0,335		
<b>Szara</b>	<b>y</b>	0,360	0,310	0,325	0,375	0,12	0,12

Uwaga: Pomiary przeprowadzone sferycznym spektrokolorytmetrem 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 1.4. Wartości współrzędnych chromatyczności (x, y) punktów narożnych pól tolerancji barw i współczynnika luminancji  $\beta$  dla powłok kryjących

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

Tabela 1.5. Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku  $R'$  w [cd/lx/m<sup>2</sup>] dla lic znaków wykonanych z folii odbłaskowej typu 1 mierzone dla standardowego źródła światła CIE typu A

Kat obserwacji a	Kat oświetleni a $\beta_1$ ( $\beta_2 = 0$ )	Barwa lica znaku						
		biała	żółta	czern a	zielona	niebiesk a	brazowa	pomarańczowa
<b>0,2°</b>	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
<b>0,33°</b>	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
	5°	5,3	0,8	0,8	0,6	0,2	-	1,2
<b>2°</b>	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	-	0,6
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,4

Tabela 1.6. Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku  $R'$  w [cd/lx/m<sup>2</sup>] dla lic znaków wykonanych z folii odbłaskowej typu 2 mierzone dla standardowego źródła światła CIE typu A

Kat obserwacji a	Kat oświetlenia a $\beta_1$ ( $\beta_2 = 0$ )	Barwa lica znaku						
		biała	zółta	czerwona	zielona	niebieska	brazowa	pomarańczowa
<b>0,2°</b>	5°	250	170	45	45	20	12	100
	30°	150	100	25	25	11	8,5	60
	40°	110	70	15	12	8	5	29
<b>0,33°</b>	5°	180	122	25	21	14	8,5	65
	30°	100	67	14	12	8	5	40
	40°	95	64	12	11	7	3	20
<b>2°</b>	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	0,3	0,3	-	-	0,8

Tabela 1.7. Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku  $R'$  w [cd/lx/m<sup>2</sup>] dla lic odbłaskowych znaków używanych w całym okresie ich gwarantowanej trwałości

Barwa lica znaku	Typ odbaskowosci/ wartość $R'$ Kat obserwacji = 0,20° Kat oświetlenia $\beta_1 = 5^\circ$ ( $\beta_2 = 0^\circ$ ) Kat obrotu e = 0 0			
	typ 1		typ 2	
	do 3 lat	do 7 lat	do 5 lat	do 10 lat
<b>Biała</b>	40	25	144	126
<b>Zółta</b>	28	17	97	84
<b>Czerwona</b>	8	5	20	17
<b>Zielona</b>	5,6	3	16	15
<b>Niebieska</b>	1,6	1	11	10

<b>Pomarańczowa</b>	16	10	52	45
<b>Brazowa</b>	0,4	0,3	6	5
<b>Szara</b>	24	15	72	63

### 2.3.3. Odblaskowość znaków

Minimalne wartości gestości powierzchniowej współczynnika odblasku dla folii odblaskowych typu 1 i 2 naniesionych na lica znaków nowych zostały określone w tabelach 1.5 i 1.6. Dla folii przyrządowych obowiązują wymagania jak dla folii typu 2.

Szczegółowe wymagania techniczne dla poszczególnych rodzajów folii są określone w aprobatkach technicznych.

Folie odblaskowe wszystkich typów użyte do wykonania lic znaków powinny spełniać odpowiednio wymagania podane w tabelach 1.3, 1.5 i 1.6, a powłoki kryjące powinny spełniać odpowiednio wymagania określone w tabeli 1.4. W zależności od typu folii odblaskowej użytej do wykonania lica znaku wymagane współczynniki odblasku  $R'$  dla znaków używanych w całym okresie ich gwarantowanej trwałości zostały określone w tabeli 1.7.

### 2.4. Tarcze znaków

Wielkości tarcz znaków zgodnie ze stałą organizacją ruchu. Tarcze znaków z grupy A, B, C, D, G, T, U będą wykonane na podkładzie stalowym. Blacha powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia. Minimalna wytrzymałość blachy 200 MPa. Tarcza znaku winna być wyposażona w poziome profile usztywniające.

### 2.6. Strona tylna tarcz znaków i tablic

Strony tylne tarcz znaków i tablic (rewersy) zabezpieczone będą antykorozyjnie lakierem proszkowym, poliestrowym fasadowym w kolorze RAL 7012 o grubości warstwy minimum 60  $\mu\text{m}$ . Na stronie tylnej znaków winna być umieszczona tabliczka (naklejka) identyfikująca zawierająca:

- nazwę i adres producenta,
- datę wytworzenia znaku (miesiąc, rok),
- nr zamówienia,
- klasę folii odblaskowej wg WT ITS
- certyfikat bezpieczeństwa

**2.7. Drobne elementy** jak śruby, podkładki, kątowniki mocujące, uchwyty powinny być wykonane z blachy ocynkowanej.

**2.8. Symbole, kolorystyka, wymiary, wyokrąglenie naroży, wysokości liter** powinny być ściśle zgodne z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r - Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181).

### 2.9. Konstrukcje wsporcze znaków drogowych

Konstrukcje wsporcze dla znaków drogowych powinny spełniać wymagania norm PN-EN 12899-1:2002 – Stałe, pionowe znaki drogowe. Część 1: znaki stałe.

Elementy stalowe konstrukcji wsporczych winny być zabezpieczone antykorozyjnie zewnętrznie i wewnętrznie poprzez cynkowanie ogniowe, zgodnie z normą PN-93/E-04500 – Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowane zanurzeniowo. Grubość warstwy cynku winna wynosić nie mniej niż 60 µm. Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną, poprzez zabezpieczenie warstwy cynku lakierem proszkowym, poliestrowym fasadowym o grubości warstwy minimum 60 µm.

Konstrukcje wsporcze rurowe

Z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie i wewnętrznie w kąpeli ogniowej (lub hutniczo). Grubość powłoki cynku min. 60 µm. Średnice / grubości ścianek w granicach 50/3,2 – 76/3,2 mm w zależności od wielkości znaku lub powierzchni tablicy. Rury, z których wykonuje się konstrukcję wsporczą, powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219; PN-H-74220 lub PN-H-74244. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są 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. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 mb rury. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55; R 65; 18G2A lub 12Xi08z). Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200 „Cynk”. Rury powinny być zabezpieczone przed korozją od wewnątrz poprzez zaślepienie otworów rur, wystających ponad powierzchnię terenu, zewnętrznym kapturkiem z tworzywa sztucznego lub innego materiału odpornego na korozję.

## **2.10. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej ST.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

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

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

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

## **3. SPRZĘT**

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

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

- koparek kołowych np. 0,15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych np. 0,25 m<sup>3</sup>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,

- środków transportowych do przewozu materiałów ,
- przewoźnych zbiorników na wodę,

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4. Transport gotowych znaków drogowych, rur, uchwytów, osprzętu, itp. powinien się odbywać samochodami oplanekowanymi. Znaki, rury, osprzęt powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i niszczenie.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

##### **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,

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r - Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181).

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

##### **6.1. W trakcie wykonywania robót kontroli podlegają następujące elementy wykonania:**

- sposób i prawidłowość zamocowania znaków,
- wysokość i prawidłowość zamocowania tablic znaków od powierzchni terenu,
- odległość umieszczenia znaków od krawędzi jezdni,
- zgodność ustawienia znaków z lokalizacją wskazaną w Dokumentacji Projektowej,
- pionowe ustawienie słupków znaków drogowych,
- wymiary znaków, liter, symboli,
- zgodność kolorystyki znaków z instrukcją,
- widoczność znaków w dzień,
- widoczność i odbłaskowość znaków w nocy (wizualnie).

##### **6.2. Dopuszczalne tolerancje:**

- odchyłka od pionu znaków  $\pm 1\%$
- wysokość zamocowania tablic znaku  $\pm 2$  cm
- odległość ustawienia od krawędzi jezdni  $\pm 5$  cm.

#### **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:

- o 1 szt. (sztuka) wykonanego znaku, konstrukcji wsporczej, słupka,

## **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.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 szt. (sztuki) wykonanego znaku, obejmuje:

- roboty przygotowawcze, wytyczenie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod słupki znaków oraz montaż słupków,
- ustawienie konstrukcji wsporczych w fundamencie i zamocowanie konstrukcji,
- zamontowanie tarcz znaków,
- uporządkowanie terenu (wywóz pozostałych materiałów i nadmiaru ziemi z wykopów, wyrównanie powierzchni, plantowanie uszkodzonych skarp, itp.)
- przechowywanie i składowanie materiałów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-77/B-02011 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
2. PN-EN 12899-1:2002 – Stałe, pionowe znaki drogowe. Część 1: znaki stałe.
2. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności”.
3. PN-EN 12620:2004 – Kruszywa do betonu.
4. PN-EN 934-2:2002 ”Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie”
5. PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
6. PN-93/E-04500 – Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowane zanurzeniowo.
8. PN-84/H-93669 – Aluminium i stopy aluminium. Kształtowniki
9. PN-93/H-82200 – Cynk.
10. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania
11. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
12. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
13. PN-78/M-69011 „Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania”.

### **. 10.2. Inne przepisy**



14. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r - Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181).