

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-07.02.01**

## OZNAKOWANIE PIONOWE

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	2
2. MATERIAŁY .....	3
3. SPRZĘT .....	7
4. TRANSPORT .....	8
5. WYKONANIE ROBÓT .....	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	9
7. OBMIAR ROBÓT .....	9
8. ODBIÓR ROBÓT .....	9
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	10
10. PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY .....	10

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego dla zadania:

„Remont drogi krajowej nr 11 na odc. Podanin – Budzyń”.

### 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 specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu oznakowania pionowego trasy i obejmują:

- a) ustawienie słupków stalowych przymocowania tarcz znaków drogowych,
- b) ustawienie konstrukcji kratowych
- c) montaż elementów bezpieczeństwa ruchu,
- d) pomiary.

### 1.4. Określenia podstawowe

- 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 (folia odblaskowa lub nieodblaskowa). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.
- 1.4.4. **Znak drogowy odblaskowy** – znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym).
- 1.4.5. **Konstrukcja wsporcza znaku** – słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski, itp.).
- 1.4.6. **Kabel** – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.6. **Trasa kablowa** – pas terenu, w którym ułożony jest jeden lub więcej kabli.
- 1.4.7. **Napięcie znamionowe** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.8. **Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia linii kablowej.
- 1.4.9. **Ośłona kabla** – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.10. **Skrzyżowanie** – miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.11. **Zbliżenie** – miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi przepisami, ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” i odpowiednimi ujednoliconymi normami polskimi i europejskimi.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wykonania oznakowania podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiały do wykonania oznakowania pionowego

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu oznakowania pionowego według niniejszej ST są:

- a) Znaki – stalowe, lico z folii typu 2, grupy wielkości „średnie”.
- b) Rury stalowe o średnicy 60,3mm (St3SX) ocynkowane do wykonania słupków dla znaków i tablic drogowych, wymagania według PN-H-74219.
- c) Gniazda do montażu słupków znaków
- d) Uniwersalne uchwyty do mocowania znaków i tablic drogowych.
- e) Piasek na podsypkę piaskową pod fundamenty konstrukcji wsporczych.
- f) Beton klasy C12/15 na fundamenty konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych wymagania według PN-B-06250.

### 2.3. Znaki drogowe

Tarcza znaku powinna być wykonana z:

- a) blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25mm wg PN-EN 10327:2005(U),

Tarcza tablicy o powierzchni > 1m<sup>2</sup> powinna być wykonana z:

- a) blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5mm wg PN-EN 10327:2005 (U),

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28mm (200g Zn/m<sup>2</sup>). Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Tarcze znaków powinny spełniać następujące wymagania:

- a) krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- b) powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa bez wgłęci, pofałdowań i otworów montażowych,
- c) dopuszczalna nierówność wynosi 1mm/m,
- d) 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%,
- e) odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- f) tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 oraz PN-76/C-81521 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni >1m<sup>2</sup> powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- a) 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 2003r. nie mniejszym jednak niż 30mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- b) 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.

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:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) lub typu 3 (folia pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne oraz w przypadku folii typu 1 wycinane kształty z folii odblaskowych barwnych,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 i 3 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem 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.

Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku  $R'$  ( $cd \cdot lx^{-1} m^{-2}$ ) znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54. używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  i współrzędnych chromatyczności  $x$ ,  $y$  oraz współczynnika odblasku  $R'$

Lp.		Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odblasku $R'$ (kąąt oświetlenia $5^\circ$ , kąąt obserwacji $0,33^\circ$ ) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	$cd/m^2lx$	typ 1	typ 2
			$\geq 50$ $\geq 35$ $\geq 10$ $\geq 7$ $\geq 2$ $\geq 0,6$ $\geq 20$ $\geq 30$	$\geq 180$ $\geq 120$ $\geq 45$ $\geq 21$ $\geq 14$ $\geq 8$ $\geq 65$ $\geq 90$
2	Współczynnik luminancji $\beta$ i współrzędne chromatyczności $x$ , $y$ *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej		typ 1	typ 2
			$\beta \geq 0,35$ $\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,05$ $\beta \geq 0,04$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,17$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$	$\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,16$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,14$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła $D_{65}$ , geometria Barwa folii pomiaru $45/0^\circ$ )			
		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	0,543

Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,264	0,236	0,341	0,345
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

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 54 używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Folie odbłaskowe pryzmatyczne (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 D65 i pomiaru w geometrii 45/0° współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji  $\beta$  powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

#### 2.4. Słupki znaków

Słupki do zamocowania znaków zaleca się wykonać z ocynkowanych rur o średnicy 60,3 i długości 350cm zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1.5mm na 1m długości rury. Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcoowań 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 3m z naddatkiem 5mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (R 55, R 65) PN-89/H-84023.07 lub inne normy. Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-EN 1179:2005.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8mm i większych i grubości ścianek 3,2mm 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.

#### 2.5. Gniazda do mocowania słupków znaków

Gniazda do mocowania znaków drogowych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta oraz Inspektora Nadzoru na uprzednio przygotowanym podłożu.

Koszt uzyskania gniazd ponosi Wykonawca robót.

#### 2.6. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane 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. Elementy zastosowane do montażu znaków i tablic oraz sam sposób montażu powinny stanowić znaczne utrudnienie przy ewentualnym niepożądanym demontażu wykonywanym przez osoby niepowołane. Elementy zastosowane do montażu znaków i tablic oraz sam sposób montażu powinny umożliwić demontaż tarcz znaków i tablic oraz konstrukcji wsporczych dla pracowników administratora drogi celem

przeprowadzenia konserwacji, naprawy lub wymiany uszkodzonych części znaku w całym przewidywanym okresie eksploatacji znaku.

### 2.7. Urządzenia BRD

Komplet znaków C-9 +U-5c oraz U-3a/b zasilanych prądem 230V AC z sieci elektroenergetycznej lub zasilanych prądem 12V DC z zestawu zasilania energią słoneczną.

1) Skład kompletu:

- znak C-9 aktywny
- znak U-5c aktywny
- sterownik
- słupek z tuleją

2) Wymagania:

(a) znak C-9

- średnica 800mm
- wykonanie z w formie zamkniętego kasetonu zapewniającego szczelność.
- blacha aluminiowa zabezpieczona lakierem proszkowym
- lico znaku wykonane z folii odblaskowej pryzmatycznej [3 typu], parametry zgodnie ze specyfikacjami dla odblaskowych znaków drogowych pionowych
- matryca diodowa LED koloru żółtego 590-595 [nm], jeden rząd diod (min 100 szt.) umieszczonych na obrysie strzały, kąt świecenia max 30 stopni, światłość pojedynczego punktu 8 000 mcd
- max pobór mocy 8 [W] 13 V DC

(b) znak U-5c

- wymiary 300x900 mm
- wykonanie w formie zamkniętego kasetonu zapewniającego szczelność
- blacha aluminiowa zabezpieczona lakierem proszkowym
- lico znaku - wykonane z folii odblaskowej pryzmatycznej[3 typu], parametry zgodnie ze specyfikacjami dla odblaskowych znaków drogowych pionowych
- matryca diodowa LED koloru żółtego 590-595 [nm], 2 x 2 rzędy diod (w sumie min 130 szt.) umieszczonych w dwóch pasach po dwa rzędy, kąt świecenia max 30 stopni, światłość pojedynczego punktu 8 000 mcd
- max pobór mocy 16 [W] 13 V DC

(c) sterownik mikroprocesorowy

- wspólny dla znaków C-9 i U-5c
- posiada funkcję płynnego zwiększania i zmniejszania prądu podczas włączania i wyłączania znaków w pracy pulsacyjnej
- zapewniający pulsacyjny cykl pracy jednoczesny dla obu znaków z częstotliwością  $30 \pm 5$  cykli na minutę, przy czym czas wyświetlania sygnału do czasu braku sygnału powinien wynosić 0,6 do 0,4
- posiada funkcję płynnej redukcji mocy w zależności od natężenia oświetlenia zewnętrznego – zmniejszenie do 20% mocy maksymalnej w porze nocnej.
- dla znaków U-3a/b połączenie znaków z efektem „fali świetlnej”.

(d) słupek

- średnica  $\varnothing = 60\text{mm}$
- długości  $L = 3,50\text{m}$
- parametry zgodnie ze specyfikacjami dla znaków drogowych pionowych

### 2.8. Materiały stosowane przy układaniu kabli.

- a) Piasek – piasek stosowany przy układaniu kabli powinien spełniać wymagania PN-EN 13242+A1:2010.
- b) Folia – folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrową z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4mm do 0,6mm i szerokości 30cm, gatunku I i koloru niebieskiego.  
Folia powinna odpowiadać wymaganiom BN-68/6353-03.

### 2.9. Elementy gotowe.

- a) Kable – zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 06/1kV, dwużyłowych w izolacji i powłoce polwinitowej. Przekroje żył zgodne z dokumentacją projektową.

- b) Przepusty kablowe – rury używane na przepusty kablowe i rury ochronne powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy nie mniejszej niż 50mm. Na skrzyżowaniach, dla przepustów kablowych stosować rury HDPE  $\phi$  50. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach nienasłonecznionych i zabezpieczonych przed działaniem dźwigni mechanicznych. Rury powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 50086-1:2001/AC:2006 oraz PN-EN 61386-24:2010.

### 2.10. Szafki kablowe.

Szafka powinna być wyposażona w typowy zamek, umożliwiający dostęp do jej wnętrza tylko pracownikom serwisu eksploatacji dróg. Powinna mieć obudowę wykonaną z materiałów niekorodujących. W szafce zabudować należy sterownik przystosowany do pracy ze znakami aktywnymi C9, U5c.

**2.11. Zestaw zasilania słonecznego** – zestaw oświetlenia słonecznego powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01, jako konstrukcja wolnostojąca osadzana w fundamencie wylewanym na mokro.

Zestaw zasilania słonecznego powinien składać się z:

- a) Konstrukcji wsporczej osadzonej w fundamencie wylewanym na mokro – słup o średnicy 76mm i wysokości umożliwiającej zamocowanie panela fotowoltaicznego wraz ze skrzynką na wysokości co najmniej 4m,
- b) Panelu fotowoltaicznego – powierzchnia panela powinna być zabezpieczona szybą hartowaną, zapewniającą odporność na warunki klimatyczne.
- c) Skrzynki sterowniczo – pomiarowej – szafka powinna być wyposażona w typowy zamek, umożliwiający dostęp do jej wnętrza tylko pracownikom serwisu eksploatacji dróg. Powinna mieć obudowę wykonaną z materiałów niekorodujących. W skład skrzynki wchodzi:
  - Akumulator – kwasowo-ołowiowy z rurkami o pojemności 92-120 Ah.
  - Sterownik – przystosowany do współpracy ze znakami aktywnymi C9 oraz U5c.
  - Czujnik światła – zamontowany w obudowie szafki, reagujący na zmiany nasłonecznienia.

Regulator – Powinien być wyposażony w bezpiecznik, pracujący jako zabezpieczenie akumulatora.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

- a) ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- b) betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro",
- c) środków transportowych do przewozu materiałów,
- d) przewoźnych zbiorników na wodę,
- e) sprzętu spawalniczego, itp.
- f) żurawia samochodowego,
- g) samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- h) koparki.
- i) zestawu świrdrów do wiercenia poziomych otworów o średnicy do 15cm.

#### 4. TRANSPORT

Materiały i elementy oznakowania pionowego trasy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Ponadto w celach transportu kabli Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- a) samochodu skrzyniowego,
- b) przyczepy dłuźycowej do samochodu,
- c) samochodu dostawczego,
- d) samochodu samowładowczego,
- e) przyczepy do przewożenia kabli.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zakupi elementy oznakowania pionowego zgodnie z ustaleniami punktu 2 niniejszej ST. Wymiary znaków drogowych – grupa wielkość znaków – według „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” – Monitor Polski – Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej – Załącznik do nr 16 poz. 120 z 9 marca 1994r. Liternictwo, symbole i kolorystyka zgodna z powyższą instrukcją.

##### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- a) lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego,
- b) wysokość zamocowania znaku.

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 i zaleceniami Inspektora Nadzoru.

##### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

##### 5.4. Tolerancje ustawienia znaku

Konstrukcje wsporcze znaków – słupki, słupy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Inspektora nadzoru. Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- a) odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- b) odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2\text{cm}$ ,
- c) odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni, utwardzonego pobocza
- d) zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych pionowych".

##### 5.5. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N-SEP-E-004.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli powinna być zgodna z zaleceniami producenta kabli.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż podany przez producenta.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7m z dokładnością  $\pm 5\text{cm}$  na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 25cm.



Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię szerokości 30cm grubości 0,5mm - koloru niebieskiego dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV i koloru czerwonego dla kabli o napięciu powyżej 1kV.

Przy skrzyżowaniu i zbliżeniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać trwałe oznaczniki identyfikacyjne z informacją o: napięciu linii, typie i właścicielu kabla, roku budowy.

Zaleca się przy słupach, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

## 5.6. Montaż zasilania słonecznego

Montaż zestawu zasilania słonecznego należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

- a) badania jakości materiałów pod względem zgodności z ST,
- b) prawidłowość wykonania znaków i tablic drogowych – zgodność z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych” – pod względem kształtu, wymiarów, rysunku, kolorystyki i liternictwa,
- c) prawidłowość wykonania wykopów pod fundamenty słupków (lokalizacja i wymiary),
- d) prawidłowość wykonania podsypki i fundamentów (klasa użytego betonu, zagęszczenie),
- e) wykonanie zasypki wokół fundamentów,
- f) prawidłowość połączenia słupków z fundamentem,
- g) głębokość zakopania kabla,
- h) grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- i) odległość folii ochronnej od kabla,
- j) rezystancja izolacji i ciągłości żył kabla,
- k) jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją wsporczą zestawu zasilania słonecznego,
- l) stan powłok antykorozyjnych zestawu zasilania słonecznego,
- m) jakość połączeń kabli: zasilającego, sterowniczego i koordynacyjnego,
- n) ustawienie panela fotowoltaicznego na kierunku wschód – zachód,
- o) sprawdzenie działania sygnalizacji.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru oznakowania pionowego trasy są :

- a) sztuki (szt.) wykonanych i ustawionych znaków, tablic drogowych i słupków prowadzących, gniazd do montażu znaków.
- b) metr (m) wykonanych rowów kablowych, ułożonych kabli, ułożonych przepustów kablowych,
- c) komplet (kpl.) zamontowanych szafek kablowych wraz z wyposażeniem,
- d) komplet (kpl.) zamontowanych zestawów zasilania słonecznego wraz z posadowieniem w fundamencie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

- a) wykopy rowów kablowych i dołu pod słup zestawu zasilania słonecznego,
- b) wykonanie przepustów kablowych i orurowania ochronnego,
- c) ułożenie kabli energetycznych zasilających z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- d) inwentaryzacja ułożonych kabli,

## 8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przygotować oprócz dokumentów wymienionych w ST D-M-00.00.00 także:

- a) geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- b) protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- c) metrykę sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) prace pomiarowe i przygotowawcze,
- b) zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót na budowę,
- c) oznakowanie robót,
- d) zabezpieczenie antykorozyjne słupków,
- e) wykonanie wykopów pod fundamenty znaków,
- f) wykonanie podsypki piaskowej,
- g) wykonanie fundamentów i osadzenie w nich słupków znaków oraz słupków blokujących,
- h) montaż znaków na słupkach,
- i) montaż gniazd do słupków,
- j) ustawienie konstrukcji kratowych,
- k) załadunek i odwiezienie gruntu z wykopów pod fundamenty,
- l) uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- m) wyznaczenie robót w terenie,
- n) dostarczenie materiałów,
- o) konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu zwykłego.

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-84/H-97080.06 Ochrona czasowa. Warunki środowiskowe ekspozycji.

PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.

PN-EN 1179:2005 Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny.

PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.

PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.

PN-EN 10025-3:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym.

PN-EN 10025-4:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym.

PN-89/H-84023.07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.

PN-EN 10084:2002 Stale do nawęglania. Warunki techniczne dostawy.

PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.

PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Wymiary.

PN-79/M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych.

PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.

PN-EN 440:1999 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.

PN-EN-756:2007 Materiały dodatkowe do spawania. Druty lite oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topnikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.

PN-EN-1668:2000 Materiały dodatkowe do spawania. Pręty, druty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i drobnoziarnistych oraz ich stopiwa. Klasyfikacja.

PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.

PN-EN 970:1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### 10.1. Normy branżowe

BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania.

BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów staliwowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

PN-EN 50086-1:2001/AC:2006 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 1 Wymagania ogólne.

PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 24: Wymagania szczegółowe – Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.

N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

BN-68/6353-03 Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-91/E-05160/021 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

### 10.2. Inne dokumenty

Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik do Dziennika Ustaw nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.

Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).

Katalog powtarzalnych elementów drogowych. CBPBDiM „Transprojekt”, Warszawa, 1979-1982.

**Wykonawca zobowiązany jest do bieżącego śledzenia ewentualnych zmian ww. przepisów.**