

D.07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE**1. Wstęp****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego przy przebudowie drogi gminnej nr 160736C WÓJTÓWKA - ŁÓWKOWICE, na odcinku od km 1+253,00 do km 3+113,00.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ustawienia znaków drogowych w ciągu drogi wojewódzkiej i obejmują:

D.07.02.01.41 – ustawienie słupków z rur stalowych ocynkowanych do znaków drogowych o średnicy 50 mm w ilości 7 szt.,

D.07.02.01.44 – przymocowanie tarcz znaków drogowych odblaskowych do gotowych słupków – 7 szt.,

1.3. Zakres robót objętych S.S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z oznakowaniem pionowym stosowanym na drogach wojewódzkich.

1.3.1. Wytworzeniem, dostarczeniem i montażem znaków drogowych odblaskowych:

- na podkładzie stalowym ocynkowanym przetłoczonym – typ 1 (folia I generacji)

1.3.2. Punkt 1.3.1 dotyczy wszystkich kategorii znaków tj.:

- znaków ostrzegawczych,
- znaków zakazu i nakazu,
- znaków informacyjnych, kierunku, miejscowości i znaków uzupełniających,
- elementów mocujących i konstrukcji wsporczych.

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 umieszczona jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej – jako jednolita lub składana.

1.4.3. Lico znaku – przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico może być wykonane jako oklejane folią odblaskową lub nie odblaskową.

1.4.4. Znak drogowy nieodblaskowy – znak, którego lico wykonane jest w całości lub częściowo (nie dot. elementów czarnych) z materiałów zwykłych.

1.4.5. znak drogowy odblaskowy – znak, którego lico (nie dot. elementów czarnych) wykazuje właściwości odblaskowe (wykonany jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym).

1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku – słup (słupy), wysięgniki, wsporniki itp., na których zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

1.4.7. Znak nowy – znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.8. Znak użytkowany – znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.4.9. Grupa znaków – znaki należące do grupy wielkości określonej w Instrukcji o znakach drogowych pionowych:

- Znaki średnie:

- kategoria A - dł. boku 900 mm
- kategoria B i C - śr. 800 mm
- kategoria D - podstawa 600 mm,
 - wysokość 600 mm + $n \cdot 150$ mm

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe – są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w S.S.T. D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne pkt 1.4.”.**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST. i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne pkt. 1.5.”.

2. Materiały**2.1. Materiały stosowane do produkcji oraz montażu znaków**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne pkt. 2”

Niniejsza specyfikacja przewiduje następujące materiały do produkcji i montażu znaków:

- podkład stalowy ocynkowany,
- rury stalowe ocynkowane,
- konstrukcje mocujące i uchwyty,
- folie odblaskowe I generacji.

2.2. Wymagane dokumenty potwierdzające jakość realizacji zadań

Każdy materiał do wykonania pionowego oznakowania drogowego, na który nie ma polskich norm (PN lub BN) musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

2.2.1. Certyfikat bezpieczeństwa B – zgodnie z „Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993 r o badaniach i certyfikatach” (Dz. U. nr 55 z 1993 r poz. 250) i „Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20 maja 1994 r w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem” (MP nr 39 z 1994 r poz. 335).**2.2.2. Świadectwo kwalifikacji do wykonywania pionowego oznakowania dróg – wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.****2.2.3. Świadectwo autoryzacji wystawione przez producenta folii odblaskowej.****2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonane w następujący sposób:

- z betonu wykonanego „na mokro”,
- z betonu zbrojnego,
- z prefabrykatów betonowych.

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

Sposób zamocowania znaku musi być dostosowany do konkretnego zadania i zaakceptowany przez Inżyniera.

2.3.1. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

2.3.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250. brawa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej.

2.3.4. Domieszki chemiczne

Domieszki do betonu powinny być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub wskazania Inżyniera. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-23010. W betonie nie zbrojnym zaleca się stosować domieszki napowietrzające a w betonie zbrojnym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

2.3.5. Pręty zbrojenia

Pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojnego powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06251.

2.4. Konstrukcje wsporcze**2.4.1 Wykonanie konstrukcji wsporczych**

Konstrukcje wsporcze znaków – słupki dla tablic wielkowymiarowych, uchwyty montażowe, pochwyty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inwestora. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestora projekty konstrukcji dostosowanych do wymiarów tablic.

Konstrukcja wsporcza musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie uczestników drogi przy najechnięciu na nią przez pojazd. Konstrukcja wsporcza powinna być bezpieczna i zapewniać możliwość łatwej naprawy w wypadku jej uszkodzenia.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur i kątowników podano w tablicy 1 i 2.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Tablica1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane 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 2. Kątowniki równoramienne wg PN-H-93401

Wymiary ramion mm	Grubość ramienia mm	Masa 1 m kątownika kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			długość ramienia	grubość ramion
40x40	od 4 do 5	od 2,42 do 2,97	±1	±0,4
45x45	od 4 do 5	od 2,74 do 3,38	±1	±0,4
50x50	od 4 do 6	od 3,06 do 4,47	±1,5	±0,5
60x60	od 5 do 8	od 4,57 do 7,09	±1,5	±0,5
65x65	od 6 do 9	od 5,91 do 8,62	±1,5	±0,5
75x75	od 5 do 9	od 5,76 do 10,0	±1,5	±0,5
80x80	od 6 do 10	od 7,34 do 11,9	±1,5	±0,5
90x90	od 6 do 11	od 8,30 do 14,70	±1,5	±0,5
100x100	od 8 do 12	od 12,2 do 17,80	±2	±0,6

2.4.2. Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna rur nie może wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszcza się nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu produkcyjnego. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury.

Dostarczone rury muszą mieć długość zgodną z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm. Muszą być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie może przekraczać 1,5 mm na 1m 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. Rury dostarczane są w wiązkach bez specjalnego opakowania. Znaki należy umieszczać na słupkach średnicy 1,5" lub 2,0". Grubość ścianki rur nie mniejsza niż 3,25 mm. Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-77/H-82200. grubość warstwy cynku zgodnie z punktem 2.4.5.

2.4.3. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H93010.

Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszcza się nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu produkcyjnego.

Końce kształtownika powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie nieuzbrojonym okiem.

Dostarczone kształtowniki muszą mieć długość zgodną z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm. Muszą być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie może przekraczać 1,5 mm na 1 m długości. Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 – tablica 3 lub innej uzgodnionej tali i normy pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

Kształtowniki dostarcza się w wiązkach (o masie do 25 kg/m) lub luzem.

Tablica 3. Podstawowe własności kształtowników według PN-84020.

Stal	Granica plastyczności Mpa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy, mm						Wytrzymałość na rozciąganie, Mpa, dla wyrobów o grub. lub śred. 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

2.4.4. Wymagania dla elektrod i drutu spawalniczego

Jeśli dokumentacja projektowa 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 drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych, lub 6 – 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.

2.4.5. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych

Powłoka metalizacyjna cynkowa na konstrukcjach stalowych powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4. Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Tablica 4. minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02

Agresywność korozyjna atmosfery według PN-H-04651	Minimalna grubość powłoki, μm , przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana	120	160
Ciężka	160 M	200 M
M – powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

2.4.6. Gwarancje producenta lub dostawcy na konstrukcje wsporczą

Producent lub wykonawca każdej konstrukcji wsporczej, oraz elementów służących do zamocowania znaków zobowiązany jest do wydania gwarancji.

Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

Wymagana gwarancja dla konstrukcji wsporczej – 10 lat. W przypadku słupków do znaków pionowych, ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja powinna być wystawiona indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej.

2.5. Tarcza znaku

2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarcze znaku oraz połączenie lica z tarczą znaku, a także sposób wykonania znaku, muszą wykazywać pełną odporność na działanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) przez cały czas trwałości znaku, określony przez niniejszą SST.

2.5.2. Warunki gwarancyjne dostawcy znaków

Producent lub dostawca znaku zobowiązany jest przy wykonaniu oznakowania określić warunki gwarancyjne dla znaku. Każdy dostarczony znak powinien zawierać tabliczkę znamionową znaku zgodnie z punktem 5.8. SST.

Wykonawca znaku zobowiązany jest udostępnić na życzenie odbiorcy:

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

2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- blacha stalowa ocynkowana

2.5.4. Tarcza znaku z blachy stalowej

Tarcza znaku z blachy stalowej ocynkowanej z podwójnie giętą krawędzią musi mieć co najmniej 1,25 mm grubości. Powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

2.5.5. Warunki wykonania tarczy znaku

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 1,5% największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy muszą być równe i nieostre. Krawędzie tarczy znaku winny być zaginane na całym obwodzie tarczy również na łukach z wyjątkiem znaków grupy H, lub oprawione ramką. Krawędzie tarcz znaku kierunku i miejscowości typu E winny posiadać profile umożliwiające montaż przy pomocy uchwytów montażowych do konstrukcji wsporczych o dowolnym rozstawie z możliwością dostosowania do poziomego bądź pionowego układu montażu do konstrukcji wsporczej. Zniekształcenia

krawędzi tarczy znaku pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych – segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków powinny być wzmocnione profilami konstrukcyjno-montażowymi, umieszczonymi w układzie poziomym o długości 80% danej szerokości tarczy znaku. System profili montażowych winien zapewnić odpowiednią pionową i poziomą sztywność tarczy.

Szczeliny pomiędzy sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

2.6. Znaki odblaskowe

2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez oklejenie powierzchni znaku materiałem odblaskowym.

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Stosuje się znaki odblaskowe typu 1, w których lico znaku wykonane jest z folii I generacji. Znaki muszą spełniać wymagania optyczne przedstawione w tablicy 5.

Tablica 5. Minimalne współczynniki luminacji barw znaków drogowych odblaskowych

Barwa		Biała	Żółta	Czerwona	Zielona	Niebieska	Szara	Pomarańcz
Współczynnik	Typ 1	0,35	0,27	0,05	0,04	0,01	0,14	0,17

Oświetlenie: wzorcowe źródło światła D65 (grom. pom. 45/00)

Minimalna wartość współczynnika odbicia powrotnego musi odpowiadać wymogom określonym w Instrukcji o znakach drogowych pionowych, zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r (poz. 120).

2.6.2. Wymagania dotyczące barwy znaku odblaskowego

Materiały odblaskowe użyte do wykonania tarczy znaku zgodnie z obowiązującą Instrukcją muszą odpowiadać wymaganiom dla współrzędnych chromatyczności przedstawionych w tablicy 6.

Tablica 6. Współrzędne chromatyczne barw dopuszczonych do stosowania na znakach i urządzeniach bezpieczeństwa ruchu

Barwa	Współrzędne	Współrzędne chromatyczności			
		1	2	3	4
Biała	x	0,305	0,350	0,340	0,295
odblaskowa	y	0,315	0,360	0,370	0,325
Żółta	x	0,481	0,444	0,494	0,545
odblaskowa	y	0,518	0,476	0,426	0,454
Czerwona	x	0,665	0,579	0,606	0,690
odblaskowa	y	0,345	0,341	0,314	0,310
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
odblaskowa	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Niebieska	x	0,094	0,172	0,210	0,137
odblaskowa	y	0,125	0,198	0,160	0,038
Szara	x	0,350	0,300	0,290	0,340
	y	0,360	0,310	0,320	0,370
Pomarańczowa	x	0,583	0,523	0,560	0,631
	y	0,416	0,397	0,360	0,369

odblaskowa		0,385	0,300	0,260	0,345
Czarna	x	0,355	0,270	0,310	0,395
	y				

2.6.3. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe używane do wykonania lica znaku muszą wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres trwałości znaku określony niniejszą SST. Niedopuszczalne są niedoklejenia, odklejenia, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku lub jego powierzchni. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenia bez zniszczenia. Symbole lub obrzeża znaków muszą być wykonywane techniką sitodruku z zastosowaniem materiałów uzgodnionych z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowej typu 1 powinien wynosić minimum 7 lat, a dla znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowej typu 2, co najmniej 10 lat.

Dokładność rysunku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię nie były większe niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4*4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia <10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu. Tylne strony tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminacji 0,08 do 0,10 – według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowej ogniowo i cynkowanie to jest wykonane po ukształtowaniu tarczy – jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

2.7. Materiały do montażu znaków

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

Dostawa może być dostarczona w pudłach tekturowych lub pojemnikach blaszanych.

2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do oznakowania robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej SST. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla 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 muszą być przechowywane w pomieszczeniach suchych z dala od materiałów działających korodująco. Należy ustawić je na stojakach zabezpieczających przed uszkodzeniem mechanicznym.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Przy wykonaniu oznakowania pionowego, przewozić, załadunku i wyładunku materiałów można stosować:

- koparki kołowe np. 0,15 m³,
- żurawie samochodowe o udźwigu do 4 t,
- betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”
- środki transportu materiałów,
- przewożne zbiorniki do wody,
- sprzęt spawalniczy, itp.

Zastosowany do robót sprzęt musi uzyskać akceptację Inżyniera.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

4.2. Przewóz materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport cementu zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

Transport kruszywa zgodnie z PN-86/B-06712 [6].

Prefabrykaty betonowe – do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczeni prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i osprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) musi odbywać się środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu.

5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w SST 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,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć palikami drewnianymi, aby w czasie trwania robót i ich odbioru istniała możliwość odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania musi być zgodna z dokumentacją projektową.

5.2. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z wskazaniami Inżyniera. Wykopy fundamentów powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do robót fundamentowych.

5.2.1. Prefabrykaty betonowe

W przypadku zastosowania prefabrykatów betonowych dno wykopu przed ich ułożeniem należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu a prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym i zagęścić ubijakami mechanicznymi. Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu musi być równa z powierzchnią pobocza.

5.2.2. Fundamenty z betonu

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205.

Posadowienie fundamentów w wykopach należy wykonywać zgodnie ze wskazaniami Inżyniera.

Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem poza obszar przylegający do wykopu. Dno wykopu należy wyrównać z dokładnością do ± 2 cm. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm i zagęścić mechanicznie.

5.3. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków – słupki, słupy, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z SST i wskazaniami Inżyniera.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż $\pm 1\%$,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza, nie więcej niż ± 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych.

5.4. Wykonanie spawanych złącz elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić 19-32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla grubości spoiny 6mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny powyżej 6mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 7. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 7. dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-M-69775

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęsnięcia lica spoiny	1,5

Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

5.5. Konstrukcje wsporcze

5.5.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych o powierzchni większej od 4,5 m², gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd – muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera.

5.5.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi – zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji umieszczanych na wysokości 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 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.

5.5.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego – przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

5.5.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupkach lub podporach

przy ustawianiu znaków drogowych na dwóch słupkach lub podporach (tablice objazdowe itp.) – odległość między tymi słupkami lub podporami, mierzona prostopadłe do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza niż 1,75 m.

5.5.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu

przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej w fundamencie jego górna część powinna pokrywać się z powierzchnią pobocza. W przypadku konstrukcji wsporczych znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie wyżej niż 0,15 m.

5.5.6. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą naturalną, z tym że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowych.

5.6. Połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

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

Materiały i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą muszą umożliwiać (przy użyciu odpowiednich narzędzi) odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku. Nie dopuszcza się zamocowania

znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

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

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 lico znaku.

5.7. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania. Wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształceń treści znaku.

5.8. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką fabryczną lub oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datą produkcji,
- c) oznaczeniem, dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku,
- e) oznaczeniem znakiem bezpieczeństwa B.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku. Tabliczka znamionowa powinna być wykonana z materiału nieodblaskowego.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Inżynier ustali konieczny zakres kontroli dla zapewnienia właściwego wykonania konkretnego zadania /w ramach niniejszego kontraktu/ w oparciu o obowiązujące normy, wytyczne i specyfikacje techniczne.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót

fundamentowych. Na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonywania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiaru. Częstotliwość badań i ocena ich wyników musi być zgodna z zaleceniami zamieszczonymi w poniższej tablicy.

Tablica 8. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	Od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów dla każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć liniałów z czujnik. suwmiarek, mikrometrów	Wyniki muszą być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

Dostarczane znaki drogowe pionowe muszą posiadać znak bezpieczeństwa „B” – zgodnie z „Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20 maja 1994 r w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem” (MP nr 39 z 1994 r poz. 335).

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy badać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktami 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych zgodnie z punktem 5.4.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (10-20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających poprowadzenie obserwacji i pomiarów,

- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-79/M-06515,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione ponownym spawaniem na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie i niniejszej SST.

Obmiarem jest faktyczna ilość materiałów tj. znaków, konstrukcji wsporczych oraz elementów mocujących przyjętych przez właściwą jednostkę organizacyjną tut. GDDP Biuro w Bydgoszczy.

Obmiar stanowić będzie ilość znaków ustawionych przy drodze zgodnie z projektem technicznym.

Obmiaru robót na drodze dokonuje Wykonawca po pisemnym zawiadomieniu Inżyniera. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru.

Obmiar gotowych robót prowadzony będzie po realizacji zadania określonego indywidualnym zleceniem robót. Zlecenie wystawione będzie w ramach niniejszej umowy.

7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi są:

- a) szt. (sztuka) – dla znaków konwencjonalnych
- b) m² (metr kwadratowy) – dla powierzchni tablic pozostałych znaków
- c) szt. (sztuka) – dla konstrukcji wsporczych

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i normami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji (według punktu 6) dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny oznakowania dokonany będzie po całkowitym zakończeniu robót, objętych konkretnym zdaniem w ramach niniejszej umowy na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 2 i 5.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny dokonany zostanie w ostatnim miesiącu przed upływem 3 lat od odbioru ostatecznego.

9. Podstawa płatności

9.1. Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Podstawa płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

W cenie jednostkowej należy ująć wszystkie koszty wykonania robót oraz zysk i ryzyko.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- wyprodukowanie znaków i elementów do ich montażu,
- dostawę znaków,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

1. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
2. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
3. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
4. PN-B-06250 Beton zwykły.
5. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
6. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
7. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
8. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
9. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
10. PN-H-82200 Cynk.
11. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
12. PN-H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
13. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
14. PN-H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury.
15. PN-H-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
16. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
17. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
18. PN-M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych.
19. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
20. PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
21. PN-M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
22. PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
23. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
24. BN-89/1076/02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.

- 25. BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów staliowych i pręty z żeliwa wysokochromowych do napawania.
- 26. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

10.2. Inne dokumenty

- 27. Instrukcja o znakach drogowych pionowych – załącznik nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r (poz. 120).
- 28. Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych, z dnia 11 stycznia 1993 r w sprawie znaków i sygnałów drogowych.