**D.07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE**

1. WstĘp
   1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania   
i odbioru robót związanych z oznakowaniem pionowym.

* 1. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy   
przy zlecaniu i realizacji robót zgodnie z ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

* 1. Zakres robót objętych Specyfikacjami Technicznymi ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych   
z wykonywaniem i odbiorem robót związanych z montażem tarcz znaków oznakowania pionowego stosowanego na drogach w kategorii znaków A,B,C,D,E,F,G,T,U,W w postaci:

* znaków ostrzegawczych,
* znaków zakazu i nakazu,
* znaków informacyjnych,
* znaków kierunku i miejscowości,
* znaków uzupełniających.

Stosuje się pięć grup wielkości znaków ostrzegawczych, zakazu, nakazu, informacyjnych oraz kierunku i miejscowości, zgodnie ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych pionowych i warunków ich umieszczania na drogach” Zał. Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury (Dz. U. z dnia 23 grudnia 2003 r).

* 1. Określenia podstawowe

Przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

**1.4.1. Znak pionowy** – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczany 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 sztuczne itp.) jako jednolita lub składana

### 1.4.3. Lico znaku - jest to przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią wykonaną techniką sitodruku, wyklejaną z folii odblaskowej lub wykonaną z transparentnych folii ploterowych. Lico znaku stosowane na drogach krajowych winno być wykonane z folii odblaskowych typu 1,2 lub mikropryzmatycznych stosownie do miejsca przeznaczenia danego znaku.

### 1.4.4. Znak nowy - znak użytkowy (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.5. Konstrukcja wsporcza znaku – słup (słupy), wysięgniki, wsporniki itp. przystosowane   
do przenoszenia obciążeń zmiennych i stałych, na którym zamocowana jest tarcza znaku wraz z elementami służącymi do jej przymocowania ( śruby, zaciski, taśmy, uchwyty itp.)

1.4.6. Konstrukcja wsporcza z cechami pasywnego bezpieczeństwa – konstrukcja wsporcza, która została zaprojektowana zgodnie z przepisami, obowiązującymi w normie PN-EN 12767 oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób zapewniający spełnienie wymagań podstawowych w zakresie dotyczącym bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa użytkowania oraz warunków ochrony środowiska. Wymiary gabarytowe poszczególnych elementów, wykonane są zgodnie z dokumentacją techniczną jako zunifikowane i powtarzalne.

### 1.4.7. Fundament – element obiektu /tu stopa, płyta/, której zadaniem jest przeniesienie obciążeń z konstrukcji na podłoże gruntowe.

**1.4.8.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

* 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.1.5.

1. MATERIAŁY
   1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

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

Znaki drogowe pionowe użyte przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia, z przeznaczeniem do zastosowania w obiekcie budowlanym w sposób trwały, winny posiadać właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 poz. 414) i być wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, p, poz. 881) i rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. W sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198 poz. 2041). Zastrzeżenie powyższe uwzględniając art. 10 ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r., nie dotyczy znaków kierunku i miejscowości wykonanych według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Aprobata techniczna dla materiałów

Każdy materiał zastosowany do wykonania pionowego znaku drogowego i elementów montażowych, na który nie ma Polskiej Normy (PN) lub normy europejskiej musi posiadać certyfikat lub świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Montowane znaki muszą posiadać oznaczenie znakiem budowlanym B.

* 1. Materiały stosowane do fundamentów

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych dla znaków i tablic mogą być wykonane jako :

* prefabrykaty betonowe,
* z betonu wykonywanego „na mokro”,
* inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Klasa betonu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250:1988.

Fundamenty do posadowienia konstrukcji powinny być wykonane z betonu klasy nie mniejszej   
niż B20. Konstrukcje betonowe i żelbetowe należy wykonać zgodnie z PN-B-03264:2002. Kotwy fundamentowe wykonane wg PN-B-03215:1998, należy osadzić w szablonie uniemożliwiającym   
ich wzajemne przemieszczenie podczas wykonywania stopy. Konstrukcję kotew należy połączyć w trwały sposób ze zbrojeniem nośnym stopy.

**2.3.1. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197.

**2.3.2. Kruszywo**

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

**2.3.3. Woda**

Woda stosowana do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

**2.3.4. Domieszki chemiczne**

Domieszki chemiczne do betonu mogą być stosowane, jeśli przewiduje je Dokumentacja Projektowa lub wskazania Inżyniera. Powinny wtedy odpowiadać wymaganiom PN-EN 480.

**2.3.5. Pręty zbrojenia**

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

* 1. Konstrukcje wsporcze znaków pionowych

**2.4.1. Charakterystyka ogólna konstrukcji**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych i tablic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

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

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

Tablica 1 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 |  |  |
| 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 | ± 1,25% | ± 15% |
| 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** | **Grubości 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 10,00 | ± 1,5 | ± 0,5 |
| 80x80 | od 6 do 10 | od 7,34 do 11,90 | ± 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 12,20 do 17,80 | ± 2 | ± 0,6 |

**2.4.2. Rury**

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, zgodnie 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. R55, R65, 18G2A) : PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

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.

**2.4.3. Kształtowniki**

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 wycięcie i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzizn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według   
PN-H-84020 – tablica 3 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 3 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 grubości 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 | od 340 |
| St4W | 265 | 255 | 245 | 235 | 225 | 215 | do 490 od 420 do 550 | do 490 od 400 do 550 |

**2.4.3. Elektrody lub drut spawalniczy**

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.

Konstrukcje wsporcze tablic należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową,   
a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów tablic. Wymiary gabarytowe poszczególnych elementów, wykonane muszą być zgodnie z dokumentacją techniczną jako zunifikowane   
i powtarzalne ze stopu aluminium wg normy PN-EN 573-3:1998.

**2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe**

Powłoka metalizacyjna cynkowa powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5%   
i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 (PN-EN 1179). 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  ciężka | 120  160 M | 160  200 M |
| M – powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej | | |

**2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą**

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej zobowiązany jest do wydania gwarancji   
na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne   
oraz trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego.

Producent lub dostawca konstrukcji winien określić ich trwałość oraz warunki gwarancji oraz udostępnić   
na życzenie odbiorcy :

* instrukcje montażu konstrukcji,
* instrukcje utrzymania konstrukcji,
* dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu.
  1. Tarcza znaku, tablicy

**2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**

Materiały użyte na lico, tarcze znaków i tablic, elementy konstrukcyjne, a także   
na wykończenia znaku muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatur, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływanie chemiczne ( w tym korozję elektrochemiczną) – przez cały okres trwałości znaku, określony przez wytwórcę   
lub dostawcę.

**2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku**

Producent lub dostawca znaku winien określić trwałość znaku oraz warunki gwarancji   
oraz udostępnić na życzenie odbiorcy:

* instrukcje montażu znaku,
* instrukcje utrzymania znaku,
* dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu.

**2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku**

Tarcze tablic stalowych należy wykonać z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości 1,5 mm. spełniającej normę PN-EN 10142+A1

Blacha winna być zabezpieczona przed korozją obustronnie powłoką cynku o grubości 275g/m2. Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz tablic, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi. Całą tarczę tablicy należy zabezpieczyć dodatkowo antykorozyjnie warstwą fosforanową, która zapewni dobrą przyczepność farby proszkowej oraz zapobiegnie procesowi korozji podpowłokowej. Tylną stronę tarczy należy pokryć warstwą lakieru proszkowego poliestrowego o grubości minimum 60 µm. Wymagana jest taka przyczepność lakieru do podłoża   
i jego elastyczność, aby przy zgięciu pomalowanej próbki pod katem 90o i promieniu zagięcia 6 mm nie nastąpiło pękanie powłoki farby. Trwałość powłoki lakierniczej ma być nie mniejsza niż okres użytkowania znaku. Przed przystąpieniem do robót zarówno jakość materiału na powłoki tarczy znaków jak również doświadczenie podwykonawcy wykonującego oznakowanie winny uzyskać akceptację Zamawiającego.

Tarcze tablic aluminiowych należy wykonać z blachy aluminiowej grubości 2 mm spełniającej parametry normy EN-1050A/H18. W przypadku tablic wielkogabarytowych o powierzchni powyżej 5 m2 grubość blachy powinna wynosić 2,5mm

**2.5.4. Warunki wykonywania tarczy znaku**

Tarcze znaków muszą być równe i gładkie - bez odkształceń płaszczyzny, w tym pofałdowań, wgięć, nierówności.

Krawędzie tarczy znaków winny być usztywnione na pełnym obwodzie poprzez jej podwójne wywinięcie bez nacięć na narożnikach, przy czym szerokość drugiego zagięcia prostopadłego względem pierwszego nie powinna być mniejsza niż 5 mm. Zniekształcenia krawędzi, powstałe po tłoczeniu   
i innych procesach technologicznych są niedopuszczalne.

Tarcze znaków winny posiadać profile konstrukcyjno – montażowe umieszczone w układzie poziomym służące do mocowania uchwytów. Nie dopuszcza się systemu montażowego polegającego   
na przewierceniu tarczy i lica znaku. Dopuszcza się możliwość stosowania innego systemu montażu tarcz na konstrukcjach wsporczych pod warunkiem uzyskania akceptacji ze strony Inżyniera

Tarcze tablic muszą być równe i gładkie - bez odkształceń płaszczyzny, w tym pofałdowań, wgięć, nierówności.

Krawędzie tarczy muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi, powstałe po tłoczeniu i innych procesach technologicznych są niedopuszczalne.

Tarcze tablic stalowych winny być wzmocnione stalowymi profilami konstrukcyjno - montażowymi umieszczonymi w układzie poziomym Tarcze aluminiowych należy wyposażyć w poziome profile usztywniające wykonane z kształtowników aluminiowych. Dla tablic wykonanych z folii odblaskowych typu 2 oraz mikropryzmatycznych należy zastosować w celu zabezpieczenia lica profil opasający tablicę wykonany w formie ramy o min szerokości 40 mm Należy zastosować odpowiednio ramę   
z kształtownika stalowego lub aluminiowego stosownie do rodzaju tarczy tablicy.

## 2.5.5. Folie odblaskowe

Strony czołowe znaków zawierające ich treść (lico znaku) należy wykonać z materiałów odblaskowych typu 1, 2 lub pryzmatyczne (typ 3) zgodnie ze specyfikacją zamawiającego.

Folie odblaskowe po aplikacji na tarcze znaków muszą posiadać odpowiednie właściwości fotometryczne zachowując minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odblasku   
w gwarantowanym przez producenta folii okresie trwałości, oraz pełne związanie folii z tarczą znaku przez cały ten okres. Niedopuszczalne są lokalne nie doklejenia, odklejenia lub odstawanie folii na jej powierzchni. Połączenie folii z tarczą powinno uniemożliwić odklejenie od tarczy bez jej zniszczenia. Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii powinien wynosić, co najmniej 7 lat dla lic wykonanych z folii typu 1 i 10 lat dla lic wykonanych z folii typu 2 i folii pryzmatycznych

Parametry fotometryczne jak i kształty symboli i rozmiary znaków winny być zgodne z Dz. U. RP,   
Zał. do nru 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.

Każdy powtarzalny symbol znaku oraz obwódki znaków trójkątnych, okrągłych, prostokątnych muszą być wykonane metodą sitodruku przy zastosowaniu farb transparentnych odpowiednich dla typu   
i rodzaju folii odblaskowych. Farby sitodrukowe muszą zapewnić odporność na działanie promieniowania UV i trwałość nie niższą niż trwałość użytej folii. Powstałe zacieki przy nanoszeniu farb transparentnych na odblaskową część znaku nie mogą być większe niż 0.3 mm w każdym kierunku. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka wolna od występowania lokalnych nierówności, pofałdowań lub przebarwienia koloru.

Dla tablic wykonanych folii odblaskowej typu 1 treści tablicy należy wykonać poprzez naklejenie na zaaplikowane w odpowiednim kolorze tło liter wyciętych wykrojnikami z folii typu 1, natomiast przy foliach typ 2 i pryzmatycznych treść tablicy należy wykonać z kolorowych transparentnych folii ploterowych poprzez wybranie liter i symboli stanowiących treść tablicy. Tak przygotowane lico tablicy należy nakleić na uprzednio wyklejoną powierzchnie tablicy białą folią odblaskową typu 2 lub pryzmatyczną w taki sposób, aby pod powierzchnią folii ploterowej nie powstały żadne pęcherze powietrzne, fałdy i nierówności aplikacji. Dla zapewnienia właściwej czytelności treści tablic w różnych warunkach atmosferycznych (przy dużych i szybko zmieniających się różnicach temperatur i wilgotności powietrza), na lica tablic należy dla wskazanych tablic nanieść dodatkową folię bezbarwną zmniejszającą współczynnik napięcia powierzchniowego. Folia ta musi być kompatybilna z użytymi pozostałymi materiałami służącymi do wykonania lica tablicy.

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych pryzmatycznych (typ 3) podano w tablicach 5, 6 i 7.

**Tablica 5.** Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii pryzmatycznej (typ 3) (cd m-2lx-1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| RA(cd m-2lx-1)  β2 = 0°, ε = 0° | α = 0.1° | | | α = 0.2° | | | α = 0.33° | | |
| **Barwa** | β1 = | | | β1 = | | | β1 = | | |
| 5° | 20° | 30° | 5° | 20° | 30° | 5° | 20° | 30° |
| Biała | 850 | 600 | 425 | 625 | 450 | 325 | 425 | 300 | 335 |
| Żółta | 550 | 390 | 275 | 400 | 290 | 210 | 275 | 195 | 145 |
| Czerwona | 170 | 120 | 85 | 125 | 90 | 65 | 85 | 60 | 45 |
| Niebieska | 55 | 40 | 28 | 40 | 30 | 20 | 28 | 20 | 15 |
| Zielona | 85 | 60 | 40 | 60 | 45 | 30 | 40 | 30 | 20 |

**Tablica 6.** Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii pryzmatycznej (typ 3) (cd m-2lx-1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| RA (cd m-2lx-1)  β2 = 0°, ε = 0° | α = 0.5° | | | | α = 1.0° | | | | α = 1.5° | | | |
| **Barwa** | β1 = | | | | β1 = | | | | β1 = | | | |
| 5° | 20° | 30° | 40° | 5° | 20° | 30° | 40° | 5° | 20° | 30° | 40° |
| Biała | 320 | 240 | 160 | 80 | 120 | 90 | 60 | 30 | 32 | 24 | 16 | 8 |
| Żółta | 224 | 168 | 112 | 56 | 84 | 63 | 42 | 21 | 22 | 16,5 | 11 | 5,5 |
| Czerwona | 64 | 48 | 32 | 16 | 24 | 18 | 12 | 6 | 6,5 | 5 | 3 | 1,5 |
| Niebieska | 16 | 12 | 8 | 4 | 6 | 4,5 | 3 | 1,5 | 1,5 | 1 | - | - |
| Zielona | 32 | 24 | 16 | 8 | 12 | 9 | 6 | 3 | 3 | 2,5 | 1,5 | 1 |

**Tablica 7.**Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej pryzmatycznej (typ 3)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Barwa** | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | współcz.  luminancji |
| x | y | x | y | x | Y | x | y | β |
| Biała | 0,305 | 0,315 | 0,335 | 0,345 | 0,325 | 0,355 | 0,295 | 0,325 | ≥ 0,40 |
| Żółta | 0,494 | 0,505 | 0,470 | 0,480 | 0,513 | 0,437 | 0,545 | 0,454 | ≥ 0,24 |
| Czerwona | 0,735 | 0,265 | 0,700 | 0,250 | 0,610 | 0,340 | 0,660 | 0,340 | ≥ 0,03 |
| Zielona | 0,110 | 0,415 | 0,170 | 0,415 | 0,170 | 0,500 | 0,110 | 0,500 | ≥ 0,03 |
| Niebieska | 0,130 | 0,090 | 0,160 | 0,090 | 0,160 | 0,140 | 0,130 | 0,140 | ≥ 0,01 |

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych typu 2 podano w tablicach 8 i 9.

**Tablica 8.** Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii typu 2 (cd m-2lx-1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Geometria pomiaru** | **Barwa** | | | | | | | |
| **Kąt obserwacja α** | **Kąt oświetlenia β** | **biała** | **żółta** | **czerwona** | **zielona** | **niebieska** | **pomarańczowa** | **brązowa** |
|  | +5° | 250 | 170 | 45 | 45 | 20 | 100 | 12 |
| 0,2 º | +30° | 150 | 100 | 25 | 25 | 11 | 60 | 8,5 |
|  | +40° | 110 | 70 | 15 | 12 | 8 | 29 | 5 |
|  | +5° | 180 | 122 | 25 | 21 | 14 | 65 | 8,5 |
| 0,33 º | +30° | 100 | 67 | 14 | 12 | 8 | 40 | 5 |
|  | +40° | 95 | 64 | 13 | 11 | 7 | 20 | 3 |
|  | +5° | 5 | 3 | 0,8 | 0,6 | 0,2 | 1,5 | 0,2 |
| 2° | +30° | 2,5 | 1,5 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,9 | 0,2 |
|  | +40° | 1,5 | 1 | 0,3 | 0,2 | - | 0,8 | - |

**Tablica 9.** Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej typu 2

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

Symbole, kolorystyka, wymiary, wyokrąglenie naroży, wysokości liter powinny być ściśle zgodne z Załącznikiem 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych typu 1, podano w tablicach 10 i 11.

**Tablica 10.** Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii typu 1 (cd m-2lx-1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Geometria pomiaru** | **Barwa** | | | | | | | |
| **Kąt obserwacja α** | **Kąt oświetlenia β** | **biała** | **żółta** | **czerwona** | **zielona** | **niebieska** | **pomarańczowa** | **brązowa** |
|  | +5° | 70 | 50 | 14,5 | 9 | 4 | 25 | 1,0 |
| 0,2 º | +30° | 30 | 22 | 6 | 3,5 | 1,7 | 7 | 0,3 |
|  | +40° | 10 | 7 | 2 | 1,5 | 0,5 | 2,2 | 0,1 |
|  | +5° | 50 | 35 | 10 | 7 | 2 | 20 | 0,6 |
| 0,33 º | +30° | 24 | 16 | 4 | 3 | 1 | 4,5 | 0,2 |
|  | +40° | 9 | 6 | 1,8 | 1,2 | 0,4 | 2,2 | - |
|  | +5° | 5 | 3 | 0,8 | 0,6 | 0,2 | 1,2 | - |
| 2° | +30° | 2,5 | 1,5 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,6 | - |
|  | +40° | 1,5 | 1 | 0,3 | 0,2 | - | 0,4 | - |

**Tablica 11.** Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej typu 1

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

* 1. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie,   
bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości.

* 1. FUNDAMENTY POD KONSTRUKCJE WSPORCZE

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

* prefabrykaty betonowe,
* z betonu wykonywanego „na mokro”,
* z betonu zbrojonego,
* inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 206-1:2003. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:1984. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03215:1998. Posadowienie fundamentów należy wykonać   
na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

Fundamenty należy wykonywać na warstwie wyrównawczej z chudego betonu   
wg PN-S-96013:1997, grubości min. 10cm.

Beton na fundament powinien spełniać dodatkowo poniższe warunki, wg PN-88/B-06250:

* nasiąkliwość ≤ 5%,
* mrozoodporność F150.
  1. 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.

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

* 1. Wymagania konstrukcyjne dla znaków i tablic

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania normy PN-EN 12899-1 w zakresie podanym w tabeli:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Wymaganie** | **Jednostka** | **Klasa wg  PN-EN 12899-1** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru | ≥ 0,60 | kN∙m-2 | WL2 |
| Wytrzymałość na obciążenie skupione | ≥ 0,50 | kN | PL2 |
| Chwilowe odkształcenie zginające | ≤ 25 | mm/m | TBD4 |
| Chwilowe odkształcenie skrętne | ≤ 0,02  ≤ 0,11  ≤ 0,57  ≤ 1,15 | stopień∙ m | TDT1  TDT3  TDT5  TDT6\* |
| Odkształcenie trwałe | 20% odkształcenia chwilowego | mm/m lub stopień∙ m | - |
| \*-klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych | | | |

1. SPRZĘT
   1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST DMU 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

* 1. Sprzęt do wykonania robót w terenie

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

* koparek kołowych lub koparek gąsienicowych,
* betoniarek przewoźnych do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”,
* środków transportowych do przewozu materiałów,
* agregatów prądotwórczych,
* dźwig lub samochód z HDS,
* podnośnik koszowy
* ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym
* przewoźnych zbiorników na wodę,
* sprzętu spawalniczego, itp.
  1. Sprzęt do wykonania wymiany tarcz znaków i tablic

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

* środków transportowych do przewozu materiałów,
* agregatów prądotwórczych
* sprzętu spawalniczego.

1. TRANSPORT
   1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące stosowania transportu podano w ST DMU 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

* 1. Przewóz materiałów do znakowania pionowego

Transport znaków oraz elementów mocujących ( uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien odbywać się środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwania w czasie transportu   
i uszkadzanie.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Prefabrykaty betonowe – do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny   
być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie ich na samochodzie powinno być symetrycznie.

1. WYKONANIE ROBÓT
   1. Wymagania ogólne wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Tablice winny być ustawiane zgodnie z Dz.U.RP, Załącznik do nru 220,poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach ( załączniki nr 1-4   
do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003.

* 1. Oznakowanie robót

Ogólne zasady oznakowania robót podano w ST D.00.00.00 Wymagania ogólne pkt 1.5.

* 1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

* Lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju.
* Wysokość elementów konstrukcji,
* Wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

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

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaków powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Sposoby rozmieszczania znaków drogowych ich odległość od jezdni oraz wysokość   
ich umieszczania muszą być zgodnie z wytycznymi zawartymi w Dz.U.RP, Załącznik do nru 220,  
poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach ( załączniki   
nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003).

* 1. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament konstrukcji powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

**5.4.1. Prefabrykaty betonowe**

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. klińcem   
i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

**5.4.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego**

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością ± 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

* 1. Tolerancja ustawienia znaku pionowego

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

* odchyłka od pionu nie więcej niż +- 1%,
* odchyłka w wysokości umieszczenia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza   
  lub pasa awaryjnego postoju nie więcej niż+- 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczania znaku zgodnie z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych”.
  1. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamontowana 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 konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

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

Elementem konstrukcyjno – montażowym tarcz znaków kierunku i miejscowości winny być profile umożliwiające montaż przy pomocy uchwytów montażowych do konstrukcji wsporczej o dowolnym rozstawie, z możliwością dostosowania do poziomego bądź pionowego układu montażu do konstrukcji wsporczej.

System profili montażowych winien zapewniać odpowiednią pionową i poziomą sztywność tarczy.

* 1. Wykonanie spawanych złącz elementów metalowych

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

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać ± 0,5 mm dla spoiny grubości do 6 mm i ± 1,0 mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

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 5. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu   
na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 5 Dopuszczalne wymiary 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 |
| Wklęśnięcie lica spoiny | 1,5 |
| Uszkodzenie mechaniczne spoiny | 1,0 |
| Różnica wysokości sąsiednich wgłębień  i wypukłości lica spoiny | 3,0 |

* 1. 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, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia oraz czytelności treści znaku.

* 1. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi posiadać tabliczkę znamionową, która winna zawierać:

* nazwę, markę fabryczną lub inne oznaczenie umożliwiające identyfikację wytwórcy   
  lub dostawcy,
* datę produkcji,
* oznaczenie dotyczące parametrów odblaskowych lica znaku,
* datę ustawienia znaku

Napisy na tabliczce muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny oraz czytelny   
w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania. Ponadto każda tarcza znaku musi posiadać dodatkową trwałą wygrawerowaną w tarczy cechę widoczną pod powłoką lakieru, lecz nie widoczną po stronie lica, która będzie zawierać skrót nazwy inwestora datę produkcji i nazwę producenta

1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
   1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania kontroli jakości prowadzonych robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

**Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych**

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

* 1. Badania w czasie wykonywania robót
     1. **Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub deklaracją zgodności wydaną przez producenta.

* + 1. **Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

* zgodność lokalizacji z Dokumentacją Projektową,
* zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z pkt. 2 i 5,
* prawidłowość wykonania wykopów dla fundamentów pod słupki zgodnie z pkt. 5.5,
* poprawność ustawienia słupków zgodnie z pkt. 5.6,
* - jakość dostarczonych znaków,
* - sposób i prawidłowość zamocowania znaków,
* - wysokość i prawidłowość zamocowania tablic znaków od powierzchni terenu,
* - odległość umieszczenia znaków od krawędzi jezdni,
* - pionowe ustawienie słupków znaków drogowych,
* - wymiary znaków, liter, symboli,
* - zgodność kolorystyki znaków z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. – Załącznik 1 i 4 (widoczność znaków w dzień),
* - widoczność i odblaskowość znaków w nocy (wizualnie), a w przypadkach wątpliwych przy pomocy reflektometru.
  + 1. **Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku pionowego**

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

* odchyłka od pionu, nie więcej niż ± 1°,
* odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż ±5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z „Warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkami ich umieszczania na drogach” (zał. nr 1 i 4   
  do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.).

1. OBMIAR ROBÓT
   1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7. Obmiar robót określi faktyczny zakres robót.

* 1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową są:

* 1 szt. (sztuka) wykonanego znaku na słupku odpowiedniej wielkości,
* 1 szt. (sztuka) wykonanej tablicy informacyjnej wraz z konstrukcją wsporczą i fundamentowaniem.

Obmiar robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego zostanie przeprowadzony na podstawie:

* liczby wykonanych znaków,
* powierzchni wykonanych tablic.

1. ODBIÓR ROBÓT
   1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wynik pozytywny.

* 1. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego. Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w pkt. 2-5.Okres gwarancyjny dla całości robót określony jest w dokumentach kontraktu.

1. PODSTAWA PŁATNOŚCI
   1. Ustalenia ogólne

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

* 1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

* zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów,
* zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze ( w tym oznakowanie robót ),
* opracowanie rysunków konstrukcyjnych treści tablic( znaków kierunku i miejscowości),
* wykonane dokumentacji projektowej fundamentów słupów konstrukcji wsporczych i bramowych dla znaków kierunku i miejscowości
* sporządzenie dokumentacji projektowej (opis techniczny, obliczenia statyczne oraz rysunki techniczne) oraz jej zatwierdzenie zgodnie z obowiązującymi przepisami
* wykonanie wykopów pod fundamenty znaków oraz wykonanie fundamentów,
* dostarczenie i ustawienie słupków,
* zamocowanie tarcz znaków drogowych i tablic informacyjnych,
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST,
* inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego   
  w Specyfikacji Technicznej.

1. PRZEPISY ZWIĄZANE
   1. Normy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | PN-71/B-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk |
| 2 | PN-1070/02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe |
| 3 | PN-77/B-82200 | Cynk. |
| 4 | PN-C-81556 | Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych  na działanie zmiennych temperatur |
| 5 | PN-H-04623 | Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi. Metoda magnetyczna |
| 6 | PN-H-87070 | Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane |
| 7 | PN-76/C-81521 | Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości |
| 8 | PN-83/B-03010 | Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 9 | PN-84/H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania |
| 10 | PN-88/C-81523 | Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej |
| 11 | PN-89/H-84023.07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki |
| 12 | PN-B-03215:1998 | Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie |
| 13 | PN-B-03264:2002 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 14 | PN-EN 40-5:2004 | Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania |
| 15 | PN-EN 206-1:2003 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 16. | PN-EN 485-4:1997 | Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno |
| 17 | PN-EN ISO 1461:2000 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie |
| 18 | PN-EN 10240:2001 | Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych |
| 19 | PN-EN 10292:2003/ A1:2004/A1:2005(U) | Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy |
| 20 | PN-EN 10327:2005(U) | Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy |
| 21 | PN-EN 12767:2003 | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań |
| 22 | PN-EN 12899-1:2005 | Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe |
| 23 | prEN 12899-5 | Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu |
| 24 | PN-EN 60529:2003 | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP) |
| 25 | PN-H-74200:1998 | Rury stalowe ze szwem, gwintowane |
| 26 | PN-EN ISO 2808:2000 | Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki |
| 27 | PN-91/H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco |
| 28 | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |

* 1. Inne dokumenty

29. Dz. U. RP, Załącznik do nru 220,poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 Szczegółowe warunki  
 techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego   
i warunki ich umieszczania na drogach ( załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003)

30. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)

31. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)

32. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)

33. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)

34. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odblasku definicja i pomiary)

35. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)

36. Stałe odblaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

37. Zarządzenie nr 70 z 09.07.2010r. GDDKiA w sprawie ujednolicenia oznakowania pionowego i poziomego oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego na drogach krajowych