**D.07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZY I ROWEROWY**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosowa w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacja dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy i obejmują:

* ustawienie barier U-12a

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych, siatek na linkach naciągowych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczeblinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i katalogami.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

**2. Wyroby budowlane**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych.**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2.2. Wyrobami stosowanymi przy montażu ogrodzeń segmentowych są:**

**2.2.1.** Segmenty ogrodzeń segmentowych można wykonywać z ocynkowanych rur okrągłych i wyjątkowo z elementów o przekrojach kwadratowych, prostokątnych, z kształtowników czy też płaskowników, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wymiary segmentów oraz elementów nośnych powinny być zgodne z wymaganiami zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” z dnia 03.07.2003 (Dz. U. nr 220 poz. 2181) i powinny spełniać następujące parametry:

* wysokość segmentu 1,1m przy chodnikach (część naziemna)
* długość segmentu balustrady U-12a – wielokrotność 2,0m,
* odległość osi dolnej poręczy od poziomu terenu 0.55m,
* naroża gięte (promień gięcia 250mm),
* słupki z kotwą betonową, w dolnej części słupka element kotwiący zapobiegający wyrwaniu i obróceniu konstrukcji.

Spawanie rur dopuszczone tylko przy połączeniu dolnej poręczy ze słupkami, elementy poziome i pionowe wykonane z jednego kawałka rury (bez spawania lub innego łączenia). Odległość między panelami 60mm. Ogrodzenie malowane farbą proszkową.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowań i naderwań. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury. Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5mm na 1m długości rury. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55 ,R65, 1862A) PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H\_84020 lub inne. Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków pochwytów oraz przeciągów ogrodzeń należy przyjmować zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Średnica | Grubość | Dopuszczalne odchyłki, % | |
| zewnętrzna | ścianki | średnicy zewnętrznej | grubości ścianki |
| Przeciągi 51,0  Słupki i pochwyty 60,3 | 2,6  4,0 | ± 1,25  ± 1,25 | ± 15  ± 15 |

Przeciągi mogą być wykonane z płaskowników 10x40mm.

Przekroje płaskowników balustrady:

-pochwyt i słupki 80x12mm

-szczebliny i przeciągi 50x10mm

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

                Płaskowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej płaskownika. Powierzchnia końców płaskownika nie powinna wykazywać rzadzizn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

                Płaskowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 13 lub innej stali uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

Tablica 3. Podstawowe własności kształtowników wg PN-H-84020

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Stal | Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy | | | | | Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grubości lub średnicy | | |
| do  40 mm | od 40   do 63 | od 63  do 80 | od 80  do 100 | od 100  do 150 | od 150  do 200 | do  100mm | od 100  do 200 |
| St3W  St4W | 225  265 | 215  255 | 205  245 | 205  235 | 195  225 | 185  215 | od  360  do  490  od  420  do  550 | od  340  do  490  od  400  do  550 |

**2.2.2.** Farba ftalowa ogólnego stosowania:

* farba podkładowa
* farba nawierzchniowa kryjąca

**2.2.3.** Gudron - do pomalowania na gorąco części słupka stykającej się z betonem

**2.2.4.** Cynk Raf spełniający wymagania PN-H-82200 o czystości nie mniejszej niż 99,5%

## 2.2.5. Beton C20/25 i jego składniki

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyleń w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu ma być C20/25. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-206-1. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-EN-197-1. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczaków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, ST lub wskazania Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny odpowiadać PN-EN-934-2.

**2.6.4.**Gwarancja na ogrodzenia,

Dla ogrodzeń oraz elementów mocujących wymagana jest 10 letnia gwarancja. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej oraz trwałość powłoki malowanej.

W razie utraty przez konstrukcje wsporcze w okresie gwarancji wymaganych przez ST właściwości technicznych Wykonawca zobowiązany jest przywrócić je poprzez wymianę konstrukcji lub jej naprawę.

Ubytki powłoki malowanej z przyczyn innych niż działanie użytkowników drogi będą uzupełnione przez Wykonawcę nową powłoką cynkową.

**3. Sprzęt**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

* szpadli, łopat,
* ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym,
* betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
* przenośnych zbiorników wody

1. środków transportu,
2. żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,

**4. Transport**

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 4.2. Transport materiałów

Transport elementów może odbywać się dowolnymi środkami transportu   
(z uwzględnieniem wymiarów i ciężaru elementów) akceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. W czasie transportu nie może dojść do uszkodzeń mechanicznych, a także nie może ulec uszkodzeniu zabezpieczenie antykorozyjne. Należy stosować przekładki z miękkiego drewna lub inne o podobnych cechach.

**5. Wykonanie robót**

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**5.2. Zakres wykonywanych robót.**

**5.2.1**. Zakup i transport wyrobów oraz materiałów przewidzianych w niniejszej ST do wykonania robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania wyrobów wyszczególnionych w punkcie 2 niniejszej specyfikacji. Źródła pozyskania wyrobów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Transport wyrobów opisano w punkcie 4 niniejszej ST.

**5.2.2.** Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z projektem tymczasowej organizacji ruchu.

**5.2.3.** Sytuacyjne wyznaczenie odcinków ogrodzenia i balustrady należy dokonać   
w oparciu o dokumentację projektową. Należy wyznaczyć miejsca osadzenia słupków. Przed osadzeniem słupków w fundamentach, część słupka stykającą się z betonem należy pomalować na gorąco gudronem. Wysokość ogrodzenia i balustrady wynosi 1,10 m.

## 5.2.4. Wykonanie dołów pod słupki

Wykopy pod słupki powinny mieć głębokość 0,8m i wymiary w planie umożliwiające wykonanie fundamentów o rzucie 0,40 x 0,40m dla słupków balustrady.

W gruntach zwięzłych można wykonać fundamenty o rzucie kołowym powierzchni 0,16m2.

**5.2.5.** Przygotowanie elementów

Dla uniknięcia spawania i wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego na budowie, zaleca się wykonywanie całkowicie wykończonych segmentów w warsztacie.

Grubość spoin winna być równa grubości spawanych elementów.

Segmenty balustrady wykonane będą zgodnie z wymaganiami zał.3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu z dnia 3.07.2003 (Dz.U.na.220 poz.2181) i KB-4.3.7.(1) „Balustrady zabezpieczające”.

**5.2.6.** Zabezpieczenie antykorozyjne.

Po wykonaniu spawania segmenty ogrodzenia i balustrady należy oczyścić przez piaskowanie do klasy czystości S3 i nałożyć powłokę cynkową zanurzeniową o grubości min 80μm lub natryskową o grubości 150μm zgodnie z wymaganiami PN-H-97051, PN-H-97052 i BN-89/1076-62. Na powierzchnie ocynkowaną należy nałożyć farby gruntujące i nawierzchniowe o grubości 100μm koloru popielatego na balustradach i pasy biało czerwone na ogrodzenia, przy czym pas przy fundamentach winien być biały.

## 5.2.7. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

Słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo w deskowaniu bądź w fundamencie prefabrykowanym. Fundamenty wykonane w deskowaniu lub prefabrykowane w czasie zasypki mogą być obłożone kamieniami lub gruzem. Zasypka powinna być zagęszczona.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.2.5. Do czasu stwardnienia betonu barierę należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro” osiągnie wymaganą twardość najszybciej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10oC - po 14 dniach. Beton fundamentów przez 7 dni należy utrzymać w stanie wilgotnym.

**6. Kontrola jakości robót**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli podano w ST D.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

**6.2. Badania na etapie akceptacji wyrobów do robót.**

Użyte przez Wykonawcę robót wyroby pod względem jakości muszą odpowiadać ustaleniom punktu 2 niniejszej ST oraz podanych norm.

**6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

1. zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
2. zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
3. prawidłowość wykonania wykopów pod słupki,
4. poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
5. poprawność ustawienia segmentów ogrodzenia,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów urządzeń:

1. przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm   
   z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb   
   i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
2. oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
3. w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,
4. złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórnym spawaniem.

**6.4. Zgodność wykonania elementów** z ustaleniami niniejszej ST i KB4-4.3.7.

**6.5. Prawidłowość osadzenia ogrodzenia** należy kontrolować pod względem zgodności z dokumentacją projektową i ustaleniami KB4-4.3.7.

**6.6. Prawidłowość malowania elementów ogrodzenia** należy kontrolować na podstawie ustaleń niniejszej ST oraz KB4-4.3.7.

**7.  Obmiar robót**

## Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

## Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m ustawionego ogrodzenia segmentowego.

**8. Odbiór robót**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót** podano w ST D.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

**8.2. Roboty** uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg.pkt.6 dały wyniki pozytywne.

**9. Podstawa płatności**

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m ogrodzenia segmentowego lub balustrady obejmuje:

1. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
2. wytworzenie segmentów ogrodzenia,
3. wykonanie powłoki cynkowej i malarskiej,
4. dostarczenie segmentów na budowę,
5. nabycie i dostarczenie na budowę wyrobów niezbędnych do wykonania ogrodzenia,
6. nabycie i dostarczenie na budowę betonu lub jego składników i wytworzenie betonu na budowie, albo prefabrykatów,
7. wykonanie i rozebranie deskowania fundamentów,
8. wykonanie wykopów z odwiezieniem nadmiaru gruntu,
9. pokrycie gudronem powierzchni styku słupów i betonu,
10. wykonanie fundamentów betonowych lub montaż prefabrykatów,
11. zasypanie wykopów z zagęszczeniem,
12. montaż balustrad i ogrodzenia,
13. pielęgnacja betonu fundamentów,
14. oznakowanie robót,
15. uporządkowanie terenu robót,
16. przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

**10. Przepisy związane**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-03264 | Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 2. | PN-H-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk. |
| 3. | PN-EN-206-1 | Beton zwykły |
| 4. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 5. | PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu |
| 6. | PN-B-10285 | Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych |
| 7. | PN-EN 197-01 | Cement. |
| 8. | PN-EN 934-2 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu .Część 2 |
| 9. | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu i zapraw. |
| 10. | PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania |
| 11. | PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 12. | PN-H-82200 | Cynk |
| 13. | PN-H-84018 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki |
| 14. | PN-H-84019 | Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| 15. | PN-H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| 16. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury |
| 17. | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki |
| 18. | PN-H-97051 | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne |
| 19. | PN-H-97052 | Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania |
| 20. | PN-H-97053 | Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne |
| 21. | PN-ISO-8501-1 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 22. | BN-73/0658-01 | Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary |
| 23. | BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania |
| 24. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 25. | PN-91/M-98430 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania napawania. |

**10.2. Inne dokumenty**

|  |  |
| --- | --- |
| 26. | Katalog „Balustrady zabezpieczające” pt. KB4-4.3.7.(1) |