**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D-01.01.01**

**ODTWORZENIE TRASY**

**I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

**WSTĘP**

**1.1.Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

**1.3.1.** Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzą:

1. sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
2. uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
3. wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
4. wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
5. zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

**1.3.2.** Wyznaczenie obiektów mostowych

Wyznaczenie obiektów mostowych obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**1.6. Kody i nazwy robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień ( CPV )**

45112730-1: Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Rodzaje materiałów**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt pomiarowy**

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

1. teodolity lub tachimetry,
2. niwelatory,
3. dalmierze,
4. tyczki,
5. łaty,
6. taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę

świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

**5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów**

**wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

**5.4. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

**5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

**5.6. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych**

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

1. wytyczenie osi obiektu,
2. wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów.

W przypadku mostów i wiaduktów dokumentacja projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót mostowych.

**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.

**8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokółu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

1. sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
2. uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
3. wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
4. wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
5. zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

Płatność robót związanych z wyznaczeniem obiektów mostowych jest ujęta w koszcie robót mostowych.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

**D-01.02.04**

**ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ**

**I PRZEPUSTÓW**

**1. WSTĘP**

**1.1.Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką krawężników, ław fundamentowych i chodników

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką:

1. krawężników
2. ław fundamentowych
3. chodników

**1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**1.6. Kody i nazwy robót wg Wspólnego Słownika Zamówień ( CPV )**

45111100-9:    Roboty w zakresie burzenia

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Rusztowania**

Rusztowania robocze przestawne przy rozbiórce przepustów mogą być wykonane z drewna lub rur stalowych w postaci:

1. rusztowań kozłowych, wysokości od 1,0 do 1,5 m, składających się z leżni z bali (np. 12,5 x 12,5 cm), nóg z krawędziaków (np. 7,6 x 7,6 cm), stężeń (np. 3,2 x 12,5 cm) i pomostu z desek,
2. rusztowań drabinowych, składających się z drabin (np. długości 6 m, szerokości 52 cm), usztywnionych stężeniami z desek (np. 3,2 x 12,5 cm), na których szczeblach (np. 3,2 x 6,3 cm) układa się pomosty z desek,
3. przestawnych klatek rusztowaniowych z rur stalowych średnicy od 38 do 63,5 mm, o wymiarach klatek około 1,2 x 1,5 m lub płaskich klatek rusztowaniowych (np. z rur stalowych średnicy 108 mm i kątowników 45 x 45 x 5 mm i 70 x 70 x 7 mm), o wymiarach klatek około 1,1 x 1,5 m,
4. rusztowań z rur stalowych średnicy od 33,5 do 76,1 mm połączonych łącznikami w ramownice i kratownice.

Rusztowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

1. drewno i tarcica wg PN-D-95017 [1], PN-D-96000 [2], PN-D-96002 [3] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera,
2. gwoździe wg BN-87/5028-12 [8],
3. rury stalowe wg PN-H-74219 [4], PN-H-74220 [5] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera,
4. kątowniki wg PN-H-93401[6], PN-H-93402 [7] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

1. spycharki,
2. ładowarki,
3. żurawie samochodowe,
4. samochody ciężarowe,
5. zrywarki,
6. młoty pneumatyczne,
7. piły mechaniczne,
8. frezarki nawierzchni,
9. koparki.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów przepustów obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanych przez Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inżyniera.

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki określone w SST D-05.03.11 „Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno”.

W przypadku robót rozbiórkowych przepustu należy dokonać:

1. odkopania przepustu,

      ew. ustawienia przenośnych rusztowań przy przepustach wyższych od około 2 m,

      rozbicia elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z ew. przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,

      demontażu prefabrykowanych elementów przepustów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. przy założeniu ponownego ich wykorzystania,

      oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń i przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

**Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania ( płytki chodnikowe, obrzeża, krawężniki itp.) powinny być ułożone w stosy w celu komisyjnego obmiaru. Po dokonaniu obmiaru Wykonawca na własny koszt przewiezie materiały bez powodowania zbędnych uszkodzeń w miejsce wskazane przez Inwestora i przekaże protokolarnie.**

**Elementy i materiały, pochodzące z rozbiórki, a nie nadające się do powtórnego wykorzystania ( tj. gruz ), Wykonawca winien usunąć z terenu budowy.**

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach przepustów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

* Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką przepustów i ich elementów

a) betonowych, kamiennych, ceglanych - m3 (metr sześcienny),

b) prefabrykowanych betonowych, żelbetowych - m (metr).

* Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:

a) nawierzchni i chodnika – m2

b) krawężnika, obrzeża – mb

c) znaków drogowych - szt

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:

      wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,

      rozkucie i zerwanie nawierzchni,

      ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,

      załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,

      wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

b) **dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:**

**      odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,**

**      zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,**

**      załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,**

**      wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;**

c) dla rozbiórki ścieku:

      odsłonięcie ścieku,

      ręczne wyjęcie elementów ściekowych wraz z oczyszczeniem,

      ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,

      zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,

      uzupełnienie i wyrównanie podłoża,

      załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki,

      uporządkowanie terenu rozbiórki;

d) **dla rozbiórki chodników:**

**      ręczne wyjęcie płyt chodnikowych, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych,**

**      ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,**

**      zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,**

**      załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,**

**      wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;**

e) dla rozbiórki ogrodzeń:

      demontaż elementów ogrodzenia,

      odkopanie i wydobycie słupków wraz z fundamentem,

      zasypanie dołów po słupkach z zagęszczeniem do uzyskania Is≥ 1,00 wg BN-77/8931-12 [9],

      ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem w stosy na poboczu,

      załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,

      uporządkowanie terenu rozbiórki;

f) dla rozbiórki barier i poręczy:

      demontaż elementów bariery lub poręczy,

      odkopanie i wydobycie słupków wraz z fundamentem,

      zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania Is≥ 1,00 wg BN-77/8931-12 [9],

      załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,

      uporządkowanie terenu rozbiórki;

g) dla rozbiórki znaków drogowych:

      demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,

      odkopanie i wydobycie słupków,

      zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania Is≥ 1,00 wg BN-77/8931-12 [9],

      załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,

      uporządkowanie terenu rozbiórki;

h) dla rozbiórki przepustu:

      odkopanie przepustu, fundamentów, ław, umocnień itp.,

      ew. ustawienie rusztowań i ich późniejsze rozebranie,

      rozebranie elementów przepustu,

      sortowanie i pryzmowanie odzyskanych materiałów,

      załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,

      zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania Is≥ 1,00 wg BN-77/8931-12 [9],

      uporządkowanie terenu rozbiórki.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste. |
| 2. | PN-D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia |
| 3. | PN-D-96002 | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia |
| 4. | PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania |
| 5. | PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 6. | PN-H-93401 | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne |
| 7. | PN-H-93402 | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco |
| 8. | BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym |
| 9. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

**D - 02.01.01**

**WYKONANIE WYKOPÓW**

**W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w SST D-02.00.01 pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-02.00.01 pkt 1.5.

**1.6. Kody i nazwy robót wg Wspólnego Słownika Zamówień ( CPV )**

45233320-8 – Fundamentowanie dróg

**2. materiały (grunty)**

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [12] powinien charakteryzować się grupą nośności G1. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z dokumentacja projektową i SST.

**3. sprzęt**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST D-02.00.01 pkt 3.

**4. transport**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w SST D-02.00.01 pkt 4.

**5. wykonanie robót**

**5.1. Zasady prowadzenia robót**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w SST D-02.00.01 pkt 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

**5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu**

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (Is), podanego w tablicy 1.

*Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Strefa  korpusu | Minimalna wartość Is dla: | |
| Autostrad i dróg ekspresowych | innych dróg |
| kategoria ruchu KR3-KR6 |
| Górna warstwa o grubości 20 cm | 1,03 | 1,00 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 1,00 | 1,00 |

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości Is, podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

**5.3. Ruch budowlany**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

**6. kontrola jakości robót**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-02.00.01 pkt 6.

**6.2. Kontrola wykonania wykopów**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

a)     sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,

b)    zapewnienie stateczności skarp,

c)     odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,

d)    dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),

e)     zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkcie 5.2.

**7. obmiar robót**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m3 (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

**8. odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 8.

**9. podstawa płatności**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-02.00.01 pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m3 wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

      prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

      oznakowanie robót,

      wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie,   
przemieszczenie,załadunek, przewiezienie i wyładunek,

      odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,

      profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,

      zagęszczenie powierzchni wykopu,

      przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

      rozplantowanie urobku na odkładzie,

      wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,

      rekultywację terenu.

**10. przepisy związane**

Spis przepisów związanych podano w SST D-02.00.01 pkt 10.

## D-03.01.01. Przepusty pod drogą i zjazdami.

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przepustów pod zjazdami oraz drogą dla prac wymienionych w nagłówku.

**1.2. Zakres stosowania SST**

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych   
z wykonywaniem przepustów z rur z polietylenu PEHD karbowanych Ø 40, Ø 50 i Ø 60 cm pod zjazdami pod drogą , wraz ze ściankami czołowymi prefabrykowanymi .

Przepusty betonowe 2xfi80cm pod drogą.

Przepust o przekroju eliptycznym fi 2100/1450mm z blachy karbowanej.

Roboty omówione w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu przepustów pod koroną drogi   
i zjazdami, obejmują:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,

- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,

- zakup materiałów,

- dostarczenie materiałów,

- wykonanie ław fundamentowych i ich pielęgnację,

- montaż konstrukcji przepustu wraz ze ściankami czołowymi dla przepustów

- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,

- uporządkowanie terenu,

- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Przepust -** obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący   
do przeprowadzenia wody małych cieków wodnych pod nasypami zjazdów.

**1.4.2. Przepust z rur polietylenowych spiralnie karbowanych –** przepust rurowy z polietylenu PEHD, którego zewnętrzna powierzchnia rur jest ukształtowana w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju dostosowanego do średnicy rury.

**1.4.3. Prefabrykat (element prefabrykowany)** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym,   
z której po zmontowaniu na budowie, można wykonać przepust.

**1.4.4. Przepust monolityczny** - przepust, którego konstrukcja nośna tworzy jednolitą całość, z wyjątkiem przerw dylatacyjnych i wykonana jest w całości na mokro.

**1.4.5. Przepust prefabrykowany** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z elementów prefabrykowanych.

**1.4.6. Przepust betonowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z betonu.

**1.4.7. Przepust żelbetowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z żelbetu.

**1.4.8. Przepust z blachy falistej-** konstrukcja przepustu drogowego wykonana z zakrzywionych arkuszy specjalnie profilowanej blachy falistej, łączonych ze sobą za pomocą śrub, wokół którego znajduje się odpowiednio zagęszczony grunt.

**1.4.9. Przepust ramowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest w kształcie ramownicy pracującej na obciążenie pionowe i poziome.

**1.4.10. Przepust sklepiony** - przepust, w którym można wydzielić górną konstrukcję łukową przenoszącą obciążenie pionowe i poziome oraz fundament łuku.

**1.4.11. Przepust rurowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych lub żelbetowych.

**1.4.12. Ścianka czołowa przepustu** - konstrukcja stabilizująca przepust na wlocie i wylocie i podtrzymująca nasyp zjazdu. Element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi (lub głowic kołnierzowych), służący do możliwie łagodnego (bez dławienia) wprowadzenia wody doprzepustu oraz do podtrzymania stoków nasypu drogowego, ustabilizowania stateczności całego przepustu i częściowego zabezpieczenia elementów środkowych przepustu przed przemarzaniem. **1.4.13. Złączka do rur** – element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.

**1.4.14. Element zaciskowy** – opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu

dwóch odcinków rur.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY.**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00

„Wymagania ogólne” pkt 2.

Wszystkie materiały muszą być zgodne z odpowiednią aprobata techniczna lub PN.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów według zasad niniejszej SST są :

**2.2.1. Rury - przepusty**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są:

– rury polietylenowe PEHD SN8 spiralnie karbowane oraz ew. elementy łączące rury, jak złączki, paski zaciskowe lub śruby, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej,

– rury betonowe

–– materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z dokumentacją projektową, np. mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-87 B-01100 [7], o uziarnieniu 0÷20 mm lub 0÷31,5 mm,

Należy stosować rury z wysokoudarowej odmiany polietylenu PEHD o wysokiej gęstości, karbowanych

(SN> 8 kN/m²) o średnicy 50cm pod zjazdami i 60cm pod drogą,

Charakterystyka rur PEHD wg ISO/TR 10358:

− dobra odporność na działanie roztworu soli NaCl,

− dobra odporność na oleje mineralne,

− ograniczona odporność na benzynę.

Zewnętrzna powierzchnia rur musi być ukształtowana w formie usztywniającego spiralnego karbu,

wymuszającego także właściwą współpracę rur z otaczającym gruntem.

Składowanie rur odbywać się powinno ściśle wg zasad poddanych przez producenta oraz w aprobacie

technicznej. Czas składowania nie może przekroczyć okresu podanego przez producenta.

Rury muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

**2.2.2. Rury – przepust eliptyczny z blachy**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów z blachy falistej są:

− arkusze blachy falistej,

− elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej jak śruby, nakrętki, podkładki,

− materiały izolacyjne do ew. wykonywania izolacji powierzchni zewnętrznej lub wewnętrznej przepustu,

− materiały kamienne i kruszywo stanowiące fundament pod rury, zgodne z dokumentacją projektową, np.

mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-EN 13242:2004 [7], o uziarnieniu

0÷20 mm lub 0÷31,5 mm;

− grunt do zasypki przepustu,

− inne materiały, np. darnina, trawa, humus, zaprawa cementowa, itp.

Wymagania dla materiałów do budowy konstrukcji przepustu (arkusze blachy falistej, śruby, nakrętki,podkładki itp.) powinny być określone w dokumentacji projektowej lub SST.

Materiały do budowy konstrukcji przepustu oraz związane z nimi zasady konstruowania przepustu z tych

materiałów, muszą posiadać dokument dopuszczający do stosowania, wydany przez upoważnioną jednostkę

(aprobatę techniczną). Rury stosowane do przepustów wykonane są z odpowiednio wyprofilowanej w karby blachy stalowej, przez spiralne jej skręcenie w kręgi i sprasowanie połączenia. Przekrój karbu zależny jest od wielkości średnicy rury i ma za zadanie zwiększenie sztywności rury oraz wymuszenie współpracy rury z otaczającym ją gruntem. Przepust wykonany jest z blachy grubości 3,0 mm. Gatunek stali, z którego są wykonywane arkusze blachy jest określony przez producenta. Blacha w czasie produkcji musi być zabezpieczona przed korozją przez galwanizację, ocynkowanie ogniowe lub metalizację cynkiem. Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego blach ustala producent, a w przypadku braku wystarczających danych, warstwa ochronna cynku powinna mieć grubość 85 µm.

Rodzaj blachy do budowy przepustu musi być zgodny z dokumentacją projektową i SST. Blacha falista musi posiadać dokument dopuszczający blachę do stosowania. Wszystkie elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być zabezpieczone przed korozją w sposób określony w katalogu fabrycznym producenta przepustów lub w aprobacie technicznej, a w przypadku braku ustaleń, grubość powłoki cynkowej powinna wynosić, co najmniej 85 µm.

**2.2.2. Złączki (łączniki-opaski zaciskowe).**

Do łączenia rur stosuje się opaski jednodzielne.

Złączki (łączniki-opaski zaciskowe) muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Rodzaje elementów do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być określone w instrukcjimontażu producenta przepustów lub aprobacie technicznej, w zależności od grubości łączonychblach, typu sfalowania blachy i długości łączonych arkuszy, a w przypadku braku wystarczającychustaleń można stosować je zgodnie z poniższymi wskazaniami:

- śruby klasy 8.8 lub 10.9, wg PN-M-82054-03,

- nakrętki klasy 8 lub 10, wg PN-M-82054-09,

- podkładki, wg PN-M-82006 [16].

Wszystkie elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być zabezpieczoneprzed korozją w sposób określony w katalogu fabrycznym producenta przepustów lub w aprobacietechnicznej, a w przypadku braku ustaleń, grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej60 µm.

Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być przechowywane wpomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkachzabezpieczających przed uszkodzeniem.**2.2.3. Pospółka**

– materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z dokumentacją projektową, np. mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-87 B-01100 [7], o uziarnieniu 0÷20 mm lub 0÷31,5 mm,

**2.2.4. Ścianki czołowe betonowe**

Poszczególne elementy konstrukcji przepustu betonowego w zależności od warunków ich eksploatacji, należy wykonywać zgodnie z PN-S-10040:1999 [33], z betonu klasy co najmniej:

- C25/30 wg PN-EN 206-1 [32] (B 30) - prefabrykaty, ścianki czołowe, fundamenty,

Beton do konstrukcji przepustów betonowych musi spełniać następujące wymagania wg PN-EN 206-1:2003 [2]:

- nasiąkliwość nie większa niż 4 %,

- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,

- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

**2.3. Materiały izolacyjne**

Do izolowania drogowych przepustów betonowych stykających się bezpośrednio z gruntem należy stosować materiały posiadające aprobatę techniczną oraz deklarację zgodności:

- emulsja kationowa wg EmA-99. IBDiM [40],

- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620 [16],

- wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie - za zgodą Inspektora Nadzoru.

**2.4. Materiały do wykonania umocnień skarp oraz wlotu i wylotu rowów poza przepustem**

Materiały do wykonania ścianek czołowych przepustu i umocnienia skarp, rowów itp.

powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub SST i powinny odpowiadać następującym

wymaganiom:

- kamień łamany, wg BN-70/6716-02 [20] i PN-B-0108,

- brukowiec, wg PN-B-11104,

- żwir i mieszanka, wg PN-B-11111,

- kruszywo kamienne łamane, wg PN-EN 13043:2004,

- piasek, wg PN-EN 13043:2004,

- zaprawa cementowa, wg PN-B-14501,

- darnina, trawa, wg SST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków.”

(za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się stosowanie innych materiałów np. kostkębetonową, płyty chodnikowe, płyty ażurowe)

**3. SPRZĘT.**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonywania przepustów**

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu i ścianki czołowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,

- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,

- żurawi samochodowych,

- przyczepa skrzyniowa

- samochód dostawczy

- samochód samowyładowczy

- samochód skrzyniowy

- spycharka gąsienicowa

- betoniarek,

- sprzętu do zagęszczania: ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe

- sprzętu do montażu przepustów z blach falistych, w zależności od wielkości otworu: klucze nasadowe, klucze dynamometryczne, ramy z krążkami linowymi, wciągarki wielokrążkowe na samochodach do podnoszenia blach, drabiny, rusztowania przenośne, rusztowania na samochodach itp.,

- sprzęt do transportu blach.

**4. TRANSPORT.**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".**

**4.2. Transport materiałów**

**4.2.1. Transport kruszywa**

Kamień i kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać BN-67/6747-14 [28].

**4.2.2. Transport prefabrykatów**

Transport zewnętrzny

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R (W)

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2m). Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

**4.2. 3. Transport blach falistych i elementów łączących**

Arkusze blach falistych można pogrupować w zależności od rodzaju sfalowania i krzywizny arkuszy i układać jeden na drugim oraz transportować po kilkadziesiąt sztuk razem.

Transport blach falistych oraz ich załadowanie i wyładowanie musi być wykonane starannie, tak aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej blach. Nie wolno uderzać blachami o twarde i ostre przedmioty oraz nie

wolno ich ciągnąć po gruncie.

Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczane przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej. **4.2.4. Transport mieszanki betonowej.**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [8]. Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

**4.2.5. Transport pozostałych materiałów**

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami mechanicznymi.

**5. WYKONANIE ROBÓT.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane przepusty .**

**5.2. Zakres wykonywanych robót.**

**5.2.1 Roboty przygotowawcze**

W oparciu o dokumentację projektową należy wykonać wszystkie konieczne roboty pomiarowe.

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu pod przepust w zakresie:

- prac pomiarowych (wytyczenie osi przepustu i krawędzi wykopu)

- robót zabezpieczających ciek,

- odwodnienia terenu robót,

**5.2.2. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonywać wg zasad podanych w SST 02.01.01 „Wykopy”.

Dno wykopu powinno być równe (wyrównane z dokładnością ± 2,0cm) i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym odrzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przepustu. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Przy wykonaniu wykopu należy przy udziale Inżyniera sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu przepustu wg Dokumentacji projektowej.

Napotkane w obrębie wykopu przewody i kable należy zabezpieczyć według wymagań użytkowników tych urządzeń.

**5.2.3. Podłoże pod przepust**

Podłoże znajdujące się bezpośrednio pod przepustem musi być wykonane z gruntu mrozoodpornego.

Na podsypkę należy użyć pospółki o maksymalnej średnicy ziaren 20 mm. Minimalna grubość podsypki musi

wynosić 15,0 cm, a w miejscu złączki (bezpośrednio pod złączką) minimum 10,0 cm.

Podsypki nie wolno wykonywać na przemarzniętym dnie wykopu.

W przypadku występowania pod przepustem gruntów wysadzinowych , należy pod przepustem wykonać dodatkowo warstwę izolacyjną z gruntów niewysadzinowych o takich samych parametrach jak wyżej opisana podsypka. Grubość warstwy musi być równa co najmniej głębokości przemarzania.

Podłoże należy ukształtować w kierunku poprzecznym i podłużnym ściśle wg wymagań producenta.

Podsypkę należy zagęścić . Wymagany wskaźnik zagęszczenia Is = 0,98. Podsypka piaskowa powinna być tak ułożona , aby górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu była luźna (tak aby karby mogły swobodnie się w niej zagłębić ).

**5.2.4. Układanie rur**

Ułożenie rur należy wykonywać ściśle wg zaleceń producenta.

Rury należy układać na przygotowanym podłożu, po zniwelowaniu poziomu i wytyczeniu osi przepustu.

Jeżeli końce rury maja wykonane ścięcia dostosowujące jego wlot i wylot do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu z nasypem, to należy zwrócić uwagę na prawidłowe jej ustawienie.

W przypadku gdy rura ma łączenie to należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło   
do rozluźnienia połączeń.

Rura po ułożeniu musi zostać ustabilizowana taki sposób, aby nie zmieniała swego położenia w czasie zasypywania.

Dopuszczalne tolerancje dotyczące odchyleń ułożenia rury w planie oraz rzędnych wlotu i wylotu muszą być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

**5.2.5. Wykonanie zasypki i nadsypki**

Wykop na całej szerokości, co najmniej do wysokości 30 cm ponad górna krawędź przepustu należyzasypać kruszywem mrozoodpornym, o frakcji zawierającej się w przedziale 0-31,5 mm i o wskaźniku różnoziarnistości D>5. Mogą to być mieszanki żwirowe lub żwirowo-klińcowe. Wymaganie jest bymaksymalna średnica ziaren kruszywa układanego bezpośrednio na rurze nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego. Jeżeli całkowita grubość naziomu na przepustem nie przekracza 1,0 m to nadsypka na całej wysokości musi spełniać podane wyżej wymagania.

Szczególnie starannie należy wykonać zasypkę bezpośrednio wspierającą przepust, w obszarze ograniczonym ćwiartką koła. Materiał na zasypkę w tym obszarze musi mieć takie same parametry jak podsypka

pod przepustem. Zasypkę należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta.

Pozostała część- nadsypkę – nasyp należy wykonać z gruntu kat. I-II , żwirów , mieszanek żwirowych, klińcowych.

Zasypkę i nadsypkę należy wykonywać warstwami i zagęszczać. Wskaźnik zagęszczenia zasypki i nadsypki powinien wynosić 0,97.

**5.2.6. Zabezpieczenie wlotu i wylotu**

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Umocnieniu podlega dno oraz skarpy wlotu i wylotu.

**5.2.7 Umocnienie wlotów i wylotów.**

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Umocnieniu podlega dno oraz skarpy wlotu i wylotu.

**5.2.8 Wykonanie betonowych elementów prefabrykowanych.**

Wykonywania prefabrykatów elementów ścianek przepustów tylko w zakładzie prefabrykacji. Kształt i ich wymiary powinny być dopasowane do rury przepustu

**5.2.9 Montaż betonowych elementów prefabrykowanych przepustu.**

Elementy przepustu z prefabrykowanych elementów powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu zgodnie z dokumentacja projektową. Styki ścianek i rur przepustu powinny być wypełnione zapewniając szczelność pracy, uniemożliwiając penatrację wody w zasypkę przepustu .

**5.2.10 Ścianki czołowe z betonu.**

Ścianki czołowe przepustu należy wykonać z betonu C 25/30 (B30)

**5.2.11 Montaż przepustu z blach falistych**

Montaż przepustu może być wykonany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny.

Montaż przepustu musi przebiegać ściśle według instrukcji montażu producenta przepustów,a w przypadku jej braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniami.

Montaż przepustu może być wykonany w miejscu ostatecznej lokalizacji przepustu lub poza nią.

Wstępny montaż polega na łączeniu arkuszy za pomocą kilku śrub, usytuowanychw pobliżu osi arkuszy, którenie mogą być dokręcone. Po zmontowaniu w ten sposób pierwszego pierścieniao szerokościarkusza, montuje się pierścień sąsiedni.

Śruby zawsze umieszcza się w kierunku od środka arkusza ku jego narożom. Nie wolno wkładać w otwory śrub narożnikowych przed umieszczeniem i dokręceniem śrub pozostałych. Naprowadzanieotworów, gdy śruby nie są jeszcze dokręcone, można wykonywać za pomocą prętów stalowych. Śrubynależy dokręcać stopniowo irównomiernie, zaczynając zawsze z jednego końca konstrukcji,po zmontowaniu wszystkich arkuszy blachy falistej.

Operację dokręcania śrub należy powtórzyć, sprawdzając czy wszystkie śruby są odpowiednionapięte. Nie wolno przekraczać zadanej siły naciągu śrub, określonej w instrukcji montażu.

W przypadku przepustów dużych rozmiarów, ich montaż można prowadzić z rusztowań ustawionychwe wnętrzu przepustu lub zmontowanych na podwoziu samochodowym. Do prac montażowych na zewnątrzprzepustu stosuje się zwykle drabiny.

Przepusty zmontowane w częściach lub w całości poza miejscem ostatecznej lokalizacji mogą byćprzenoszone za pośrednictwem dźwigów oraz specjalnych uchwytów oraz zawiesi.

W celu poprawienia stateczności konstrukcji można stosować dociążające bloki betonowe. Blokidociążające powinny mieć kształt i konstrukcję zgodną z dokumentacją projektową, ST lub instrukcjąmontażu producenta, a w przypadku braku wystarczających ustaleń - powinny być określone przez Inżynierana wniosek Wykonawcy, uwzględniając:

− wymagania dotyczące wykonania bloków betonowych,

− zalecenie trójkątnego kształtu bloków oraz zbrojenia ich prętami podłużnymi i poprzecznymi,

− połączenie bloku z przepustem, które zwykle jest wykonywane przez śruby zakotwione w blokui przykręcone do przepustu. **5.2.11 Izolacja ścianek przepustów.**

Izolacja ścianek przepustu smarować dwukrotnie lepikiem bitumicznym. Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów izolacji po zaakceptowaniu przez Inspektora nadzoru.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne " .

**6.2. Kontrola i badania w trakcie robót w szczególności obejmują:**

- badania dostaw materiałów

- prawidłowość wykonania wykopów (wg SST D-02.01.01)

- prawidłowość wykonania i zagęszczenia podsypki ( podłoża przepustu)

- ułożenie oraz połączenie rur

- prawidłowość wykonania zasypki i nadsypki

- prawidłowość umocnienia wlotów i wylotów

- zgodność wykonania z dokumentacja projektową.

**6.3 Kontrola nowo wybudowanych obiektów – przy odbiorze sprawdza się:**

- pochylenie podłużne – na całej długości; dopuszczalne odchyłki wynoszą ± 0,05% spadku

projektowanego; na dnie przepustu nie powinny występować zastoiska wody;

- prawidłowość wykonania wszystkich elementów przepustu pod katem zgodności z dokumentacją

projektową.

Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki – wg dokumentacji projektowej),

- wyglądu zewnętrznego (zgodnie z wymaganiami punktu 2.6),

- wytrzymałości prefakrykatówna ściskanie,

- połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z zaleceniami producenta.

**6.4. Kontrola montażu przepustu z blach falistych**

Kontrola wykonania montażu przepustu z blach falistych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. W przypadku zastrzeżenia wyrażonego w dokumencie dopuszczającym do stosowania materiał na przepust (np. w aprobacie technicznej), nadzór techniczny wykonania (montażu) przepustu może prowadzić wyłącznie osoba prawna lub fizyczna wskazana w tym dokumencie. Kontrola montażu przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie: − prawidłowości wstępnego montażu blach, − sposobu umieszczania śrub łączących blachy, − poprawności dokręcania śrub, − prawidłowości ew. wykonania rusztowań do montażu przepustu, − poprawności ew. wykonania bloków dociążających i połączenia ich z przepustem, − prawidłowości posadowienia przepustu na podłożu lub podsypce, w przypadku przeniesienia przepustu z miejsca montażu znajdującego się poza miejscem ostatecznej lokalizacji przepustu.

**7. OBMIAR ROBÓT.**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".**

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

* m (metr) wykonanego przepustu,
* szt (sztuka) wykonanej ścianki czołowej.
* m2 wykonanego umocnienia wlotów i wylotów przepustów

**8. ODBIÓR ROBÓT.**

Zgodnie z zasadami przyjętymi w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

**9.1. Ogólne warunki płatności określone zostały w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne"**

**9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1 m przepustu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,

- oznakowanie robót,

- zakup, dowóz i składowanie materiałów na miejscu budowy,

- zabezpieczenie i utrzymanie elementów infrastruktury technicznej nie związanej z drogą,

- wykonanie wykopu,

- odwodnienie wykopu,

- wykonanie fundamentu z pospółki gr. 20,0 cm,

- ułożenie rur z polietylenu PEHD karbowanych, (SN> 8 kN/m²) o średnicy nominalnej 50 cm i 60cm,

- montaż konstrukcji przepustu wraz ze ściankami czołowymi dla przepustów wykonywanych z elementów prefabrykowanych,

- montaż przepustu z blach falistych, z ew. przeniesieniem go jeśli montaż był wykonany poza miejscem ostatecznej lokalizacji przepustu, z ew. wykonaniem i zamontowaniem bloków dociążających przepust,

- wykonanie izolacji.

- wykonanie zasypki i nadsypki.

- uporządkowanie terenu,

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1m2  wykonanego umocnienia wlotu i wylotu przepustu obejmuje:

- roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,

- zakup, dowóz i składowanie materiałów na miejscu budowy,

- odwodnienie wykopu,

- wykonanie wypełnienia szczelin z betonu B 10,

- formowanie i plantowanie skarp.

Cena wykonania 1 szt. ścianki czołowej obejmuje:

* roboty pomiarowe i przygotowawcze,
* wykonanie wykopów,
* robiórka istniejących,
* zakup, dostarczenie materiałów,
* ew. wykonanie deskowania i późniejsze jego rozebranie,
* ew. zbrojenie elementów betonowych,
* wykonanie podsypki,
* betonowanie konstrukcji fundamentu i ścianki,
* wykonanie izolacji przeciwwilgotnościowej,
* zasypka ścianki czołowej,
* uporządkowanie terenu,
* wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. Wytyczne wykonania przepustów z rur polietylenowych PEHD opracowane przez producenta

2. PN-S-02204 „Odwodnienie dróg”

3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 30 maja 2000 r. w sprawie

warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich

usytuowanie (Dz. U. nr 63 poz. 735 z 3 sierpnia 2000 r.)

**D-04.01.01**

**KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM**

**I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach powiatowych

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**1.6. Kody i nazwy robót wg Wspólnego Słownika Zamówień ( CPV )**

45233320-8 Fundamentowanie dróg

# 2. Materiały

Nie występują.

# 3. Sprzęt

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

      równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,

      koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),

      walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

# 4. Transport

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## 4.2. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w SST D-04.02.01, D-04.02.02, D-04.03.01 pkt 4.

# 5. Wykonanie robót

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

## 5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

## 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

*Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Minimalna wartość Is dla: | | |
| Strefa | Autostrad i dróg | Innych dróg | |
| korpusu | ekspresowych | Ruch ciężki  i bardzo ciężki | Ruch mniejszy  od ciężkiego |
| Górna warstwa o grubości 20 cm | 1,03 | 1,00 | 1,00 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża | 1,00 | 1,00 | 0,97 |

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

## 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

# 6. Kontrola jakości robót

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## 6.2. Badania w czasie robót

**6.2.1.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

*Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań  i pomiarów | Minimalna częstotliwość  badań i pomiarów |
| 1 | Szerokość koryta | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | co 20 m na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne \*) | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie \*) | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg |
| 7 | Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża | w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m2 |
| \*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych | | |

**6.2.2.** Szerokość koryta (profilowanego podłoża)Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

**6.2.3.** Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

**6.2.4.** Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

**6.2.5.** Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

**6.2.6.** Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ±3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż ±5 cm dla pozostałych dróg.

**6.2.7.** Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większaod 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

## 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

# 7. Obmiar robót

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

# 8. odbiór robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacja projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

# 9. podstawa płatności

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 koryta obejmuje:

      prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

      odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,

      załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,

      profilowanie dna koryta lub podłoża,

      zagęszczenie,

      utrzymanie koryta lub podłoża,

      przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

# 10. przepisy związane

## Normy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-/B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 3. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 4. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 5. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

**D-04.04.02**

**PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO**

**STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy   
zlecaniu i realizacji robót na drogach powiatowych.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z

wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw   
zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

# 2. Materiały

## 2.1. Rodzaje i właściwości materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni  
 narzutowych i otoczaków albo ziarn

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny o uziarnieniu   
do 31,5 mm

**Inne właściwości dla kruszywa łamanego**

* zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm odsianych na mokro - 3-10%
* zawartość ziaren mniejszych od 2 mm odsianych na mokro – 20-40%
* zawartość ziaren mniejszych od 31,5 mm odsianych na mokro – 75-100%
* zawartość zanieczyszczeń obcych nie więcej niż 0,1%
* zawartość ziaren nieforemnych nie więcej niż 30%
* nasiąkliwość kruszywa nie większa niż 5%

# 3. Sprzęt

Do wykonania podbudowy należy stosować:

* równiarki lub rozkładarki kruszywa
* walce statyczne gładki, walce gumowe
* walce wibracyjne
* w miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki , ubijaki mechaniczne.

Sprzet powinien być sprawny technicznie i powinien gwarantować prawidłowe wykonanie robót.

# 4. Transport

Transport powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający zanieczyszczeniu kruszywa   
 i rozsegregowaniu.

# 5. Wykonanie robót

## 5.1. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego wszelkie koleiny oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzednych powinny być naprawione , wyrównane i zagęszczone

## 5.3. Grubość warstwy

Grubość warstwy podbudowy z kruszywa łamanego po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości podanej w Dokumentacji Technicznej

## 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy natychmiast przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym.

# 6. Kontrola jakości robót

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.2.

## 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.3.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.4.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.5.

# 7. Obmiar robót

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

# 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 8.

# 9. Podstawa płatności

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 podbudowy obejmuje:

1. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
2. oznakowanie robót,
3. sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
4. przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
5. dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
6. rozłożenie mieszanki,
7. zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
8. przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
9. utrzymanie podbudowy w czasie robót.

**D - 04.04.04**

**PODBUDOWA Z TŁUCZNIA KAMIENNEGO**

**1. WSTĘP**

**1.1.Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudów z tłucznia kamiennego.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach powiatowych

.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z tłucznia kamiennego.

Podbudowę z tłucznia kamiennego wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako:

- podbudowę pomocniczą,

- podbudowę zasadniczą.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa z tłucznia kamiennego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i klińca kamiennego.

**1.4.2.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**1.6. Kody i nazwy robót wg Wspólnego Słownika Zamówień ( CPV )**

45233320-8 Fundamentowanie dróg

**2. materiały**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłucznia, wg PN-S-96023 [9], są:

      kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112 [8],

      woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

**2.3. Wymagania dla kruszyw**

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, według PN-B-11112 [8]:

      tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,

      kliniec od 20 mm do 31,5 mm,

      kruszywo do klinowania - kliniec od 4 mm do 20 mm.

Inżynier może dopuścić do wykonania podbudowy inne rodzaje kruszywa, wybrane spośród wymienionych w PN-S-96023 [9], dla których wymagania zostaną określone w SST.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-11112 [8], określonymi dla:

      klasy co najmniej II - dla podbudowy zasadniczej,

      klasy II i III - dla podbudowy pomocniczej.

Do jednowarstwowych podbudów lub podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo gatunku co najmniej 2.

Wymagania dla kruszywa przedstawiono w tablicach 1 i 2 niniejszej specyfikacji

*Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i klińca, wg PN-B-11112 [8]*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Klasa II | Klasa III |
| 1 | Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-B-06714-42 [7]:  a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:  - w tłuczniu  - w klińcu  b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku  do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: | 35  40    30 | 50  50    35 |
| 2 | Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18 [4], % m/m, nie więcej niż:  a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych  b) dla kruszyw ze skał osadowych | 2,0  3,0 | 3,0  5,0 |
| 3 | Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-19 [5], % ubytku masy, nie więcej niż:  a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych  b) dla kruszyw ze skał osadowych | 4,0  5,0 | 10,0  10,0 |
| 4 | Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 [5] i PN-B-11112 [8], % ubytku masy, nie więcej niż:  - w klińcu  - w tłuczniu | 30  nie bada się | nie bada się  nie bada się |

*Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i klińca w zależności od warstwy podbudowy tłuczniowej, wg PN-B-11112 [8]*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Podbudowa jednowarstwowa lub podbudowa zasadnicza | Podbudowa pomocnicza |
| 1 | Uziarnienie, wg PN-B-06714-15 [2]  a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsia-  nych na mokro, % m/m, nie więcej niż:  - w tłuczniu  - w klińcu | 3  4 | 4  5 |
|  | b) zawartość frakcji podstawowej, % m/m, nie  mniej niż:  - w tłuczniu i w klińcu | 75 | 65 |
|  | c) zawartość podziarna, % m/m, nie więcej niż:  - w tłuczniu i w klińcu | 15 | 25 |
|  | d) zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż:  - w tłuczniu i w klińcu | 15 | 20 |
| 2 | Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12 [1], % m/m, nie więcej niż:  - w tłuczniu i w klińcu | 0,2 | 0,3 |
| 3 | Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16 [3], % m/m, nie więcej niż:  - w tłuczniu  - w klińcu | 40  nie bada się | 45  nie bada się |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy wg PN-B-06714-26 [6]:  - w tłuczniu i w klińcu, barwa cieczy nie ciemniejsza  niż: | wzorcowa | |

**2.4. Woda**

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

**3. sprzęt**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z tłucznia kamiennego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a)     równiarek lub układarek kruszywa do rozkładania tłucznia i klińca,

b)    rozsypywarek kruszywa do rozłożenia klińca,

c)     walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,

d)    walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych do klinowania kruszywa grubego klińcem,

e)     szczotek mechanicznych do usunięcia nadmiaru klińca,

f)      walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia,

g)    przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

**4. transport**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport kruszywa**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

**5. wykonanie robót**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę tłuczniową powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Podbudowa tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Na gruncie spoistym, pod podbudową tłuczniową powinna być ułożona warstwa odcinająca lub wykonane ulepszenie podłoża.

W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą podbudowy tłuczniowej a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej albo odsączającej, powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wyrażony wzorem:



gdzie: *D*15 - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej albo odsączającej,

*d*85  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Geowłókniny przewidziane do użycia pod podbudowę tłuczniową powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geowłóknin, uniemożliwiająca ich przebicie ziarna tłucznia oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia podłoża gruntowego.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

**5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa**

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziarn tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m2. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

**5.4. Odcinek próbny**

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

      stwierdzenia czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,

      określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,

      ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m2 do 800 m2, a długość nie powinna być mniejsza niż 200 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

**5.5. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

**6. kontrola jakości robót**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt 2.3 i tablicach 1 i 2 niniejszych SST.

**6.3. Badania w czasie robót**

**6.3.1.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

*Tablica 3.Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z tłucznia kamiennego*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Częstotliwość badań | |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna po-  wierzchnia podbu-  dowy na jedno badanie (m2) |
| 1  2  3 | Uziarnienie kruszyw  Zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie  Zawartość ziarn nieforemnych w kruszywie | 2 | 600 |
| 4  5  6  7 | Ścieralność kruszywa  Nasiąkliwość kruszywa  Odporność kruszywa na działanie mrozu  Zawartość zanieczyszczeń organicznych | 6000  i przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów | |

**6.3.2.** Badania właściwości kruszywa

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3 powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inżyniera. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, w obecności Inżyniera.

**6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy**

**6.4.1.** Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tablicy 4.

*Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów |
| 1 | Szerokość podbudowy | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne\*) | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie\*) | co 100 m |
| 7 | Grubość podbudowy | Podczas budowy:w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m2  Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m2 |
| 8 | Nośność podbudowy | nie rzadziej niż raz na 3000 m2 |

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

**6.4.2.** Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

**6.4.3.** Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [11].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,

- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

**6.4.4.** Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5 %.

**6.4.5.** Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

**6.4.6.** Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż ±5 cm dla pozostałych dróg.

**6.4.7.** Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej ±2 cm,

- dla podbudowy pomocniczej +1 cm, -2 cm.

**6.4.8.** Nośność podbudowy

Pomiary nośności podbudowy należy wykonać zgodnie z BN-64/8931-02 [10].

Podbudowa zasadnicza powinna spełniać wymagania dotyczące nośności, podane w tablicy 5.

*Tablica 5. Wymagania nośności podbudowy zasadniczej w zależności od kategorii ruchu*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kategoria ruchu | Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa) | |
|  | Pierwotny *M* | Wtórny *M* |
| Ruch lekki  Ruch lekko średni i średni | 100  100 | 140  170 |

  Pierwotny moduł odkształcenia podbudowy pomocniczej mierzony płytą o średnicy 30 cm, powinien być większy od 50 MPa.Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia *M*do pierwotnego modułu odkształcenia *M*jest nie większy od 2,2.≤ 2,2

**6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

**6.5.1.** Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4, powinny być naprawione. Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewni to podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu (lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza), dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

**6.5.2.** Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty poniesie Wykonawca.

**6.5.3.** Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikło z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m2 podbudowy tłuczniowej obejmuje:

      prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

      oznakowanie robót,

      przygotowanie podłoża,

      dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

      rozłożenie kruszywa,

      zagęszczenie warstw z zaklinowaniem,

      przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,

      utrzymanie podbudowy w czasie robót.

**10. przepisy związane**

**10.1. Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 2. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 3. | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn |
| 4. | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| 5. | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 6. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 7. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| 8. | PN-B-11112 | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| 9. | PN-S-96023 | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego |
| 10. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 11. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |

**D - 05.03.23**

**NAWIERZCHNIA**

**Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEj**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

## 1.2. Zakres stosowania SST

SST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach powiatowych.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

Betonowa kostka brukowa stosowana jest do układania nawierzchni:

1. dróg i ulic lokalnego znaczenia,
2. parkingów, placów, wjazdów do bram i garaży,
3. chodników, placów zabaw, ścieżek ogrodowych i rowerowych.

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

# 2. Materiały

## 2.1. Betonowa kostka brukowa - wymagania

**2.1.1.** Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

**2.1.2.** Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęśnięcia nie powinny przekraczać:

1. 2 mm, dla kostek o grubości ≤80 mm,
2. 3 mm, dla kostek o grubości >80 mm.

**2.1.3.** Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

W kraju produkowane są kostki o dwóch standardowych wymiarach grubości:

1. 60 mm, z zastosowaniem do nawierzchni nie przeznaczonych do ruchu samochodowego,
2. 80 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

1. na długości ±3 mm,
2. na szerokości ±3 mm,
3. na grubości ±5 mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

**2.1.4.** Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

**2.1.5.** Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 [2] i wynosić nie więcej niż 5%.

**2.1.6.** Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [2].

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

1. próbka nie wykazuje pęknięć,
2. strata masy nie przekracza 5%,
3. obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

**2.1.7.** Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1] powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

## 2.2. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

**2.2.1.** Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

**2.2.2.** Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

**2.2.3.** Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250 [5].

**2.2.4.** Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

# 3. Sprzęt

## 3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

# 4. Transport

## 4.1. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

# 5. Wykonanie robót

## 5.1 Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP ≥ 35 [7].

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

## 5.2. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

1. grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużlem wielkopiecowym, spoiwem itp.,
2. kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie,
3. podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużlowa,

lub inny rodzaj podbudowy określonej w dokumentacji projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

## 5.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 [6] lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera.

## 5.4. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

## 5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

# 6. Kontrola jakości robót

## 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.1.1 niniejszej SST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m2 powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.1.2 i 2.1.3 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.2. Badania w czasie robót

**6.2.1.** Sprawdzenie podłoża i podbudowy

sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

**6.2.2.** Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej SST.

**6.2.3.** Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej SST:

1. pomierzenie szerokości spoin,
2. sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
3. sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
4. sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

## 6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

**6.3.1.** Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 0,8 cm.

**6.3.2.** Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

**6.3.3.** Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ±1 cm.

**6.3.4.** Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ±5 cm.

**6.3.5.** Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ±1,0 cm.

## 6.4. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m2 nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

# 7. Obmiar robót

## 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

# 8. Odbiór robót

## 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

1. przygotowanie podłoża,
2. ewentualnie wykonanie podbudowy,
3. wykonanie podsypki,
4. ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

# 9. Podstawa płatności

## 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

1. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
2. oznakowanie robót,
3. przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
4. dostarczenie materiałów,
5. wykonanie podsypki,
6. ułożenie i ubicie kostki,
7. wypełnienie spoin,
8. przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

# 10. przepisy związane

**Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 4. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 7. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 8. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |

**D - 06.01.01**

**UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP,**

**ROWÓW I ŚCIEKÓW**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwerozyjnym umocnieniem powierzchniowym skarp, rowów i ścieków.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i ścieków następującymi sposobami:

1. humusowaniem, obsianiem, darniowaniem;
2. zastosowaniem elementów prefabrykowanych;

Ustalenia SST nie dotyczą umocnienia zboczy skalnych (z ochroną przed obwałami kamieni), skarp wymagających zbrojenia lub obudowy oraz skarp okresowo lub trwale omywanych wodą.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2.** Darnina - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**1.4.3.** Darniowanie - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45o, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

**1.4.4.** Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

1. **1.4.5.** Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.
2. **1.4.6.** Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.
3. **1.4.7.** Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

**1.4.8.** Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

**1.4.9.** Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

**1.4.10.**Biowłóknina - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

**1.4.11.** Geosyntetyki - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

**1.4.12.** Mulczowanie - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

**1.4.13.** Hydromulczowanie - sposób hydromechanicznego nanoszenia mieszaniny (o podobnych parametrach jak używanych do hydroobsiewu), w składzie której nie ma nasion traw i roślin motylkowatych.

**1.4.14.** Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

**1.4.15.** Ramka Webera - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm2, do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.

**1.4.16.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**1.6. Kody i nazwy robót wg Wspólnego Słownika Zamówień ( CPV )**

45233120-6 – Roboty w zakresie budowy dróg

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą SST są:

1. darnina,
2. ziemia urodzajna,
3. nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
4. kruszywo,
5. cement,
6. zaprawa cementowa,
7. elementy prefabrykowane,

**2.3. Darnina**

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

**2.4. Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a)     optymalny skład granulometryczny:

-       frakcja ilasta (d <0,002 mm) 12 - 18%,

-       frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,

-       frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

b)    zawartość fosforu (P2O5) > 20 mg/m2,

c)     zawartość potasu (K2O) > 30 mg/m2,

d)    kwasowość pH ≥ 5,5.

**2.5. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

**2.6. Kruszywo**

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111:1996 [2].

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [3].

**2.7. Cement**

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701:1997 [7].

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701:1997 [7].

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

**2.8. Zaprawa cementowa**

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14501:1990 [6].

**2.9. Elementy prefabrykowane**

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Krawężniki betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/04 [13].

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

1. równiarek,
2. ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
3. ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
4. wibratorów samobieżnych,
5. płyt ubijających,
6. ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
7. cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport materiałów**

**4.2.1.** Transport darniny

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

**4.2.2.** Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

**4.2.3.** Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

**4.2.4.** Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08 [12].

**4.2.5.** Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 RG.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30o do 45o o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5do1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

**5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi**

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

a)     wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:

-       humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,

-       wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,

b)    obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m2 do 30 g/m2, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),

c)     naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwerozyjnej (patrz pkt 5.4) metodą mulczowania lub hydromulczowania.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

**5.4. Darniowanie**

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

**5.4.1.** Darniowanie kożuchowe

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płaty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m3 i nie mniej niż 2 szt. na płat.

**5.4.2.** Darniowanie w kratę

Umocnienie skarp przez darniowanie w kratę wykonuje się na wysokich nasypach (powyżej 3,5 m). Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45o, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i SST. Ułożone w kratę płaty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami.

Pola okienek powinny być obsiane mieszanką traw spełniającą wymagania PN-R-65023:1999 [9].

**5.5. Układanie elementów prefabrykowanych**

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów są:

1. płyty ściekowe betonowe - typ korytkowy wg KPED-01.03 [14],
2. prefabrykaty ścieku skarpowego - typ trapezowy wg KPED-01.25 [14].

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika Is 1,0. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika Is 1,0. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m2. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

**6.3. Kontrola jakości darniowania**

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płaty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m2 należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płatów darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

**6.4. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

1. wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pktem 5.7,
2. szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka ±2 cm,
3. odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne ±1 cm,
4. równości górnej powierzchni ścieku - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łatą 2 m - 1 cm,
5. dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

1. m2 (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie, obsianie, darniowanie, brukowanie, hydroobsiew oraz umocnienie biowłókniną i geosyntetykami,
2. m (metr) ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych.

**8. ODBIÓR 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 wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1m2 umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, brukowanie, hydroobsiew oraz umocnienie biowłókniną i geosyntetykami obejmuje:

1. oboty pomiarowe i przygotowawcze,
2. dostarczenie i wbudowanie materiałów,
3. ew. pielęgnacja spoin,
4. uporządkowanie terenu,
5. przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**Cena 1 m ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych obejmuje:**

1. **roboty pomiarowe i przygotowawcze,**
2. **ew. wykonanie koryta,**
3. **dostarczenie i wbudowanie materiałów,**
4. **ułożenie prefabrykatów,**
5. **pielęgnacja spoin,**
6. **uporządkowanie terenu,**
7. **przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.**

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. PN-B-11104:1960 | Materiały kamienne. Brukowiec |
| 2. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 3. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 4. PN-B-12074:1998 | Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 5. PN-B-12099:1997 | Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań |
| 6. PN-B-14501:1990 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 7. PN-B-19701:1997 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 8. PN-P-85012:1992 | Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych |
| 9. PN-R-65023:1999 | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych |
| 10. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 11. PN-S-96035:1997 | Drogi samochodowe. Popioły lotne |
| 12. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 13. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |

**10.2. Inne materiały**

14.  Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

15.  Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.

**D - 06.02.01**

**PRZEPUSTY POD ZJAZDAMI**

**1. WSTĘP**

**1. 1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przepustów pod zjazdami.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem przepustów rurowych pod zjazdami na drogi boczne.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia wody małych cieków wodnych pod nasypami zjazdów.

**1.4.2.** Przepust rurowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych lub żelbetowych.

**1.4.3.** Ścianka czołowa - konstrukcja stabilizująca przepust na wlocie i wylocie i podtrzymująca nasyp zjazdu.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**1.6. Kody i nazwy robót wg Wspólnego Słownika Zamówień ( CPV )**

45233120-6 – Roboty w zakresie budowy dróg

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów z typowych prefabrykowanych rur betonowych, objętych niniejszą SST, są:

1. prefabrykaty rurowe,
2. kruszywo do betonu,
3. cement,
4. woda,
5. mieszanka pod ławę fundamentową,
6. drewno na deskowanie,
7. materiały izolacyjne,
8. zaprawa cementowa.

**2.3. Prefabrykaty rurowe**

Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356 [1].

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

**2.4. Kruszywa do betonu**

Kruszywa stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinny spełniać wymagania PN-B-06712 [5].

Kruszywa należy składować w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami lub jego frakcjami. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

**2.5. Cement**

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinien spełniać wymagania PN-B-19701 [7].

Należy stosować cement portlandzki zwykły (bez dodatków) klasy 42,5 do betonu klasy B-30 i klasy 32,5 do betonu klasy B-25.

Cement należy przechowywać zgodnie z BN-88/6731-08 [14].

**2.6. Woda**

Woda powinna być „odmiany 1” zgodnie z wymaganiami PN-B-32250 [9]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

**2.7. Mieszanka kruszywa naturalnego**

Mieszankado wykonania ławy fundamentowej powinna spełniać wymagania PN-B-06712 [5].

**2.8. Drewno**

Drewno na deskowanie, stosowane przy wykonywaniu betonowych ścianek czołowych przepustów powinno spełniać wymagania PN-D-96000 [12] i PN-D-95017 [11].

**2.9. Materiały izolacyjne**

Do wykonania izolacji przepustów i ścianek czołowych można stosować:

1. emulsję kationową, wg BN-68/6753-04 [17] lub aprobaty technicznej,
2. roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24622 [8],
3. lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniacza wg PN-C-96177 [10],
4. papę asfaltową wg BN-79/6751-01 [15] i BN-88/6751-03 [16] lub aprobaty technicznej,
5. wszelkie inne materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobatę techniczną - za zgodą Inżyniera.

**2.10. Zaprawa cementowa**

Stosowana zaprawa cementowa powinna być marki nie niższej niż M 12 i spełniać wymagania PN-B-14501 [6].

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania przepustów**

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustów pod zjazdami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

1. koparek,
2. betoniarek,
3. dozowników wagowych do cementu,
4. sprzętu do zagęszczania: ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów do budowy przepustów pod zjazdami podano w SST D-03.01.01 „Przepusty pod koroną drogi”.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

1. odwodnienia,
2. czasowego przełożenia koryta cieku w przypadku przepływu wody w rowie, na którym będzie wykonywany przepust,
3. wytyczenia osi przepustu i krawędzi wykopu,
4. innych robót podanych w dokumentacji projektowej i SST.

**5.3. Wykop**

Sposób wykonywania robót ziemnych pod fundamenty ścianek czołowych i ławę fundamentową powinien być dostosowany do wielkości przepustu, głębokości wykopu, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu.

Wykop należy wykonywać w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przepustu.

**5.4. Ława fundamentowa pod przepust**

Ława fundamentowa powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to ława fundamentowa może być wykonana:

1. z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, zgodnie z wymaganiami SST D-04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
2. z gruntu stabilizowanego cementem Rm = 5 MPa według normy PN-S-96012 [13].

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

1. dla wymiarów w planie ±5 cm,
2. dla rzędnych wierzchu ławy ±2 cm.

**5.5. Układanie prefabrykatów rurowych**

Układanie rur betonowych lub żelbetowych należy wykonać wg BN-74/9191-01 [18]. Styki rur należy wypełnić zaprawą cementową wg pkt 2.10 i uszczelnić materiałem wg pkt 2.9 zaakceptowanym przez Inżyniera.

**5.6. Ścianki czołowe**

Deskowanie ścianek czołowych wykonywanych z betonu „na mokro” należy wykonać wg PN-B-06251 [3].

Betonowanie należy wykonywać wg PN-B-06253 [4]. Klasa betonu powinna być nie mniejsza niż B-30.

Powierzchnie elementów betonowych, które po zasypaniu znajdą się pod ziemią, należy zagruntować przez:

1. dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
2. smarowanie roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych,

lub innymi metodami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

**5.7. Zasypka przepustów**

Zasypkę (mieszanka, piasek, grunt rodzimy) należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami o jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczaniem. Wilgotność zasypki w czasie zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej wg normalnej próby Proctora, metodą I wg PN-B-04481 [2] z tolerancją -20%, +10%.

Wskaźnik zagęszczenia poszczególnych warstw powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST.

**5.8. Umocnienie wlotów i wylotów**

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Umocnieniu podlega dno oraz skarpy.

W zależności od materiału użytego do umocnienia, wykonanie robót powinno być zgodne z SST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Kontrola jakości wykonywanych robót**

Kontrolę jakości robót należy wykonać zgodnie z SST D-03.01.01 „Przepusty pod koroną drogi” pkt 6, oraz SST.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego przepustu.

**8. ODBIÓR 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 wymaganiami Inżyniera, 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m przepustu obejmuje:

1. roboty pomiarowe i przygotowawcze,
2. wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
3. dostarczenie materiałów,
4. wykonanie ław fundamentowych,
5. wykonanie deskowania i rozebranie,
6. montaż konstrukcji przepustu,
7. betonowanie konstrukcji fundamentu i ścianki czołowej,
8. wykonanie izolacji,
9. wykonanie zasypki i zagęszczenie,
10. umocnienie wlotów i wylotów,
11. uporządkowanie terenu,
12. przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**Normy**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. PN-B-02356 | Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarowa elementów budowlanych z betonu |
| 2. PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek i gruntu |
| 3. PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 4. PN-B-06253 | Konstrukcje betonowe. Warunki wykonania i ochrony w środowisku agresywnych wód gruntowych |
| 5. PN-B-06712 | Kruszywo mineralne do betonu |
| 6. PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 7. PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 8. PN-B-24622 | Roztwór asfaltowy do gruntowania |
| 9. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 10. PN-C-96177 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco |
| 11. PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste |
| 12. PN-D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia |
| 13. PN-S-96012 | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. |
| 14. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 15. BN-79/6751-01 | Materiały do izolacji przeciwwilgotnościowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej |
| 16. BN-88/6751-03 | Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych |
| 17. BN-68/6753-04 | Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgotnościowych |
| 18. BN-74/9191-01 | Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty z rur betonowych i żelbetowych. |

**D - 07.06.02**

**URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE**

**RUCH PIESZYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania   
i odbioru robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych, do których należą:

      **ogrodzenia ochronne sztywne**, jak: siatki wygradzające na linkach lub w ramach z kątowników, barierki rurowe, barierki z kształtowników w ramach, płotki szczeblinowe, płotki panelowe z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego,

      bariery łańcuchowe podwójne,

      zapory z kwietników betonowych lub żelbetowych.

Celem stosowania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych jest ochrona życia i zdrowia uczestników ruchu drogowego, zarówno pieszych jak i kierowców oraz pasażerów pojazdów poprzez uniemożliwienie nagłego wtargnięcia na jezdnię (torowisko tramwajowe, tory kolejowe) w miejscach do tego nieprzeznaczonych.

Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych powinny być zlokalizowane w szczególności:

      między jezdnią i chodnikiem położonym bezpośrednio przy jezdni, gdy prędkość projektowa na drodze wynosi Vp80 km/h,

      na pasach dzielących w miejscach przewidywanego nieprzepisowego przekraczania jezdni,

      w miejscach o niedostatecznej widoczności, gdzie spodziewane jest przekraczanie jezdni,

      w rejonie wyjść ze szkół i terenów zabaw dzieci,

      w sąsiedztwie bezkolizyjnych przejść dla pieszych,

      na przystankach komunikacji zbiorowej usytuowanych między jezdniami o przeciwnych kierunkach jazdy (np. w torowisku tramwajowym lub w węzłach dróg ekspresowych) .

**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.**

**1.4.2**. Bariery łańcuchowe - przegrody fizyczne oddzielające ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z rur i łańcuchów stalowych.

**1.4.3.** Zapory z kwietników betonowych - formy betonowe spełniające rolę donic kwiatowych o różnych kształtach lub elementów betonowych lub żelbetowych w formie słupów o kształtach przeważnie cylindrycznych o niewielkich wysokościach i znacznych średnicach połączonych ze sobą różnego rodzaju łańcuchami stalowymi o bardzo różnych asortymentach.

**1.4.4.** Kształtowniki - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi.

**1.4.5.** Siatka metalowa - siatka wykonana z drutu o różnym sposobie jego splotu (płóciennym, skośnym), pleciona z płaskich i okrągłych spirali, zgrzewana, skręcana oraz kombinowana (harfowa, pętlowa, półpętlowa) o różnych wielkościach oczek.

**1.4.6.** Siatka pleciona ślimakowa - siatka o oczkach kwadratowych, pleciona z płaskich spiral wykonanych z drutu okrągłego.

**1.4.7.** Stalowa linka usztywniająca - równomiernie skręcone splotki z drutu okrągłego tworzące linę stalową.

**1.4.8.** Łańcuch techniczny ogniwowy - wyrób z prętów lub walcówki stalowej o ogniwach krótkich, średnich i długich zgrzewanych elektrycznie.

**1.4.9.** Szkło zbrojone - szkło mające wewnątrz wtopioną równolegle do powierzchni siatkę drucianą.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą SST, są:

      siatki metalowe,

      liny stalowe,

      słupki metalowe i elementy połączeniowe,

      pręty stalowe,

      łańcuchy techniczne ogniwowe,

      szkło płaskie zbrojone,

      beton i jego składniki,

      prefabrykaty betonowe (żelbetowe) do zapór z kwietników,

      materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

**2.3. Siatki metalowe**

**2.3.1.** Siatka pleciona ślimakowa

Siatka pleciona ślimakowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym przez BN-83/5032-02 [45], podanym w tablicach 1 i 2.

*Tablica 1. Wymiary oczek siatki, nominalna średnica drutu i masa siatki plecionej ślimakowej wg BN-83/5032-02 [45]*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Wielkość siatki | Nominalny wymiar oczka | | Nominalna  średnica drutu  mm | Orientacyjna  masa 1 m2siatki  kg |
| wymiar boku oczka, mm | dopuszczalne odchyłki boku oczka, mm |
| 30 | 30 | ± 2,1 | 2,0  2,2  2,3 | 1,9  2,4  2,6 |
| 40 | 40 | ± 2,8 | 2,2  2,4  2,5  2,6 | 1,8  2,1  2,2  2,4 |
| 50 | 50 | ± 2,8 | 2,0  2,5  2,7  2,8  2,9  3,0  3,1  3,2 | 1,2  1,8  2,2  2,3  2,5  2,7  2,8  2,9 |
| 60 | 60 | ± 3,4 | 2,5  2,8  3,0  3,5  4,0 | 1,4  1,7  2,1  4,9  5,0 |
| 70 | 70 | ± 3,4 | 3,0  3,5  4,0 | 1,8  2,4  3,0 |
| Odchyłki prostopadłości kształtu boków oczka nie powinny przekraczać ± 10o | | | | |

*Tablica 2. Szerokość siatki plecionej ślimakowej dostarczanej przez producenta wg BN-83/5032-02 [45]*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wielkość siatki | Szerokość siatki, mm  (w wykonanym ogrodzeniu jest to wysokość siatki) | | | | |
| 30 | 1500 | 1750 |  |  |  |
| od 40 do 70 | 1500 | 1750 | 2000 | 2250 | 2500 |
| Uwagi do tablicy 2:   1. 1.     Szerokość siatki mierzy się łącznie z wystającymi końcami drutów. 2. 2.     Dopuszczalne odchyłki szerokości siatki nie powinny przekraczać ± 0,6 długości boku oczka. 3. 3.     Po porozumieniu między producentem i odbiorcą dopuszcza się wykonanie siatek o innych szerokościach. | | | | | |

Długość dostarczanej przez producenta siatki zwiniętej w rolkę powinna wynosić od 10 do 25 m. Odchyłki długości nie powinny przekraczać ±0,1 m dla wielkości 30 oraz ±0,2 m dla siatek wielkości od 40 do 70.

Powierzchnia siatki powinna być gładka, bez załamań, wybrzuszeń i wgnieceń. Spirala powinna być wykonana z jednego odcinka drutu. Splecenie siatki powinno być przeprowadzone przez połączenie spirali wszystkimi zwojami. Końce spirali z obydwu stron powinny być równo obcięte w odległości co najmniej 30% wymiaru boku oczka.

Siatki w rolkach należy przechowywać w pozycji pionowej w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

Drut w siatce powinien być okrągły, cynkowany, ze stali ST1 wg PN-M-80026 [33]. Dopuszcza się pokrywanie drutu innymi powłokami, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera. Wytrzymałość drutu na rozciąganie powinna wynosić co najmniej 588 MPa (dopuszcza się wytrzymałość od 412 do 588 MPa pod warunkiem akceptacji przez Inżyniera).

Najmniejsza średnica drutu w siatce powinna wynosić 2 mm. Odchyłki średnic drutów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

*Tablica 3. Odchyłki średnic drutów w siatce plecionej ślimakowej wg PN-M-80026 [33]*

|  |  |
| --- | --- |
| Nominalna średnica drutu, mm | Dopuszczalna odchyłka drutu ocynkowanego, mm |
| od 2,0 do 3,0 | + 0,08 - 0,03 |
| od 3,1 do 4,0 | + 0,10 - 0,04 |

Drut powinien być ocynkowany zanurzeniowo (ogniowo) z wyższą dokładnością ocynkowania, określoną zgodnie z PN-M-80026 [33] (tablica 4).

Producent drutu, zgodnie z postanowieniami PN-M-80026 [33], na żądanie Zamawiającego, ma obowiązek wystawić zaświadczenie zawierające m.in. wyniki przeprowadzonych badań, w tym sprawdzenia grubości powłoki cynkowej wg PN-M-80026 [33].

*Tablica 4. Grubość powłoki cynkowej dla drutu ocynkowanego w siatce plecionej ślimakowej wg PN-M-80026 [33]*

|  |  |
| --- | --- |
| Średnica drutu, mm | Minimalna ilość cynku, g/m2 |
| od 2,0 do 2,5 | 70 |
| od 2,51 do 3,6 | 80 |
| od 3,61 do 4,0 | 90 |

**2.3.2.** Siatki metalowe innych typów

Siatki metalowe innych typów, jak np. siatka zwijana z drutu, siatka o splocie tkackim, siatka jednolita z ciętej blachy stalowej, siatka zgrzewana, siatki skręcane z różnymi kształtami oczek, siatka w ramach stalowych i inne, powinny odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 2.3 niniejszej SST, z wyłączeniem zaleceń dotyczących bezpośrednio cech siatki plecionej ślimakowej.

Wszystkie odstępstwa i zmiany w stosunku do wymagań określonych w punkcie 2.3.1 Wykonawca winien przedstawić do akceptacji Inżyniera.

**2.4. Liny stalowe**

Liny stalowe usztywniające siatkę ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-M-80201 [34] i PN-M-80202 [35].

Druty w splocie liny powinny do siebie ściśle przylegać, być równo naciągnięte, nie powinny krzyżować się w poszczególnych warstwach. Nie powinno być drutów luźnych. Końce drutów powinny być łączone przez zgrzewanie doczołowe lub lutowanie mosiądzem. Miejsca łączenia przez lutowanie lub zgrzewanie nie powinny być kruche i posiadać zgrubienia i ścieśnienia. Odległość między poszczególnymi miejscami łączenia drutów zwijanych w jednej operacji nie powinna być mniejsza niż 500-krotna średnica splotki.

Wymiary i własności wytrzymałościowe lin powinny odpowiadać wymaganiom określonym w tablicy 5.

*Tablica 5. Wymiary i własności wytrzymałościowe lin stalowych wg PN-M-80202 [35] i PN-M-80201 [34]*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nominalna średnica liny  mm | Odchyłka nominalnej średnicy  % | Średnica drutu    mm | Przybliżona masa 1 m liny  kg | Nominalna obliczeniowa siła zrywająca linę w niutonach (N) dla nominalnej wytrzymałości drutu na rozciąganie w MPa | | |
| 1400 | 1600 | 1800 |
| 2,5  2,8  3,2  3,6  4,0  4,5  5,0 | + 7  - 1 | 0,8  0,9  1,0  1,2  1,3  1,5  1,6 | 0,030  0,038  0,047  0,068  0,080  0,104  0,119 | 4920  6230  7680  11000  13000  17200  19600 | 5630  7120  8780  12600  14800  19600  22400 | 6330  8010  9880  14200  16700  22100  25200 |
| + 6  - 1 |

Drut stalowy na liny powinien być drutem okrągłym, gładkim, ocynkowanym. Dopuszcza się miejscowe zgrubienia powłoki cynku nie przekraczające następujących wartości dopuszczalnej odchyłki dla średnicy drutu:

średnica od 0,8 do 1,0 mm odchyłka ±0,04 mm,

od 1,0 do 1,5 mm ±0,05 mm,

od 1,5 do 1,6 mm ±0,06 mm.

Ilość cynku na powierzchni drutu powinna wynosić co najmniej:

średnica drutu od 0,61 do 0,8 mm ilość cynku 80 g/m2

od 0,81 do 1,0 mm 100 g/m2

od 1,00 do 1,2 mm 120 g/m2

od 1,21 do 1,5 mm 150 g/m2

od 1,51 do 1,9 mm 180 g/m2

Do każdej liny, zgodnie z postanowieniami PN-M-80201 [34], na żądanie Zamawiającego, powinno być dołączone zaświadczenie wytwórcy z protokółem przeprowadzonych badań, w tym sprawdzenia siły zrywającej linę i jakości powłoki cynkowej.

Liny powinny być przechowywane w pomieszczeniach krytych, zamkniętych, z dala od substancji działających korodująco.

Za zgodą Inżyniera, zamiast liny stalowej, można stosować drut stalowy okrągły średnicy od 3 do 4 mm, ocynkowany, odpowiadający wymaganiom PN-M-80026 [33], podanym w punkcie 2.3.1 niniejszej specyfikacji.

**2.5. Słupki metalowe i elementy połączeniowe**

**2.5.1.** Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków

Słupki metalowe ogrodzeń można wykonywać z ocynkowanych rur okrągłych i wyjątkowo z rur kwadratowych lub prostokątnych, względnie z kształtowników: kątowników, ceowników (w tym: częściowo zamkniętych), teowników i dwuteowników, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków można przyjmować zgodnie z tablicami od 6 do 13.

*Tablica 6. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219 [11]*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Średnica  zewnętrzna | Grubość  ścianki | Masa 1 m rury  kg/m | Dopuszczalne odchyłki, % | |
| średnicy zewnętrznej | grubości ścianki |
| 51,0  54,0  57,0  60,3  63,5  70,0  76,1  82,5  88,9  101,6 | od 2,6 do 12,5  od 2,6 do 14,2  od 2,9 do 14,2  od 2,9 do14,2  od 2,9 do 16,0  od 2,9 do 16,0  od 2,9 do 20,0  od 3,2 do 20,0  od 3,2 do 34,0  od 3,6 do 20,0 | od 3,10 do 11,9  od 3,30 do 13,9  od 3,87 do 15,0  od 4,11 do 16,1  od 4,33 do 18,7  od 5,80 do 21,3  od 5,24 do 27,7  od 6,26 do 30,8  od 6,76 do 34,0  od 8,70 do 40,2 | ± 1,25 | ± 15 |

*Tablica 7. Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno wg PN-H-74220 [12]*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Średnica  zewnętrzna  mm | Grubość  ścianki  mm | Masa  1 m rury  kg/m | Dopuszczalne odchyłki, % | |
| Średnica zewnętrzna | Grubość ścianki |
| 51,0  54,0  57,0  60,3  63,5 | od 2,9 do 5,6  od 2,9 do 8,0  od 2,9 do 10,0  od 7,1 do 10,0  od 7,1 do 10,0 | od 3,44 do 6,27  od 3,65 do 9,04  od 3,87 do 11,60  od 9,34 do 12,40  od 9,90 do 13,20 | ± 1,0 | ± 15 |

*Tablica 8. Kątowniki równoramienne wg PN-H-93401 [21]*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Wymiary  ramion  mm | Grubość  ramienia  mm | Masa 1 m  kątownika  kg/m | Dopuszczalne odchyłki mm | |
| długości ramienia | grubości ramion |
| 40 x 40  45 x 45  50 x 50  60 x 60  65 x 65  75 x 75  80 x 80  90 x 90  100 x 100 | od 4 do 5  od 4 do 5  od 4 do 6  od 5 do 8  od 6 do 9  od 5 do 9  od 6 do 10  od 6 do 11  od 8 do 12 | od 2,42 do 2,97  od 2,74 do 3,38  od 3,06 do 4,47  od 4,57 do 7,09  od 5,91 do 8,62  od 5,76 do 10,00  od 7,34 do 11,90  od 8,30 do 14,70  od 12,20 do 17,80 | ± 1 | ± 0,4 |
| ± 1,5 | ± 0,5 |
| ± 2 | ± 0,6 |

*Tablica 9. Kątowniki nierównoramienne wg PN-81/H-93402 [22]*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Wymiary  ramion  mm | Grubość  ramienia  mm | Masa 1 m  kątownika  kg/m | Dopuszczalne odchyłki mm | |
| długości ramienia | grubości ramion |
| 45x30  60x40 | od 4 do 5  od 5 do 6 | od 2,24 do 2,76  od 3,76 do 4,46 | ± 1  ± 1,5; ± 1,0 | + 0,3; - 0,5 |
| 65x50  70x50  75x50 | od 5 do 8  7  od 5 do 8 | od 4,35 do 6,75  6,24  od 4,75 do 7,39 | ± 1,5 | + 0,4; - 0,7 |
| 80x40  80x60 | 6  od 6 do 8 | 5,41  od 6,37 do 8,34 | ± 1,5; ± 1,0 |
| 80x65  90x60  100x50  100x65 | 10  8  8  od 7 do 10 | 10,7  8,96  8,99  od 8,77 do 12,3 | ± 1,5 |

*Tablica 10. Ceowniki walcowane wg PN-H-93403 [23]*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ozna­czenie | Wymiary - mm | | | Masa  1 m ceownika  kg/m | Dopuszczalne odchyłki mm | | |
| wyso­kość środ­nika | szero­kość stopki | grubość środ­nika | środnika | stopki | grubości |
| [ 40  [ 45  [ 50  [ 65  [ 80 | 40  45  50  65  80 | 20  38  38  42  45 | 5  5  5  5,5  6 | 4,75  5,03  5,59  7,09  8,64 | ± 1,5 | ± 1,5 | +0,3; -0,5 |
| + 0,4  - 0,75 |
| [100  [120  [140 | 100  120  140 | 50  55  60 | 6  7  7 | 10,60  13,40  16,00 | ± 2,0 | ± 2,0 | +0,4; -1,0 |

*Tablica 11. Teowniki walcowane wg PN-H-93406 [24]*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Oznaczenie | Wymiary - mm | | | Masa 1 m  teownika  kg/m | Dopuszczalne odchyłki mm | | |
| wysokość środ­nika | szerokość stopki | grubość środ­nika | środnika | stopki | grubości |
| T 40x40  T 50x50  T 60x60  T 80x80  T100x 100 | 40  50  60  80  100 | 40  50  60  80  100 | 5  6  7  9  11 | 2,96  4,44  6,23  10,70  16,40 | ± 1 | ± 1 | ± 0,5 |
| ± 1,5 | ± 1,5 | ± 0,75 |

*Tablica 12. Dwuteowniki walcowane wg PN-H-93407 [25]*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Oznaczenie | Wymiary - mm | | | Masa 1 m  dwuteownika, kg/m | Dopuszczalne odchyłki mm | | |
| wysokość środnika | szerokość stopki | grubość środnika | środnika | stopki | grubości |
| I 80  I 100  I 120  I 140 | 80  100  120  140 | 42  50  58  66 | 3,9  4,5  5,1  5,75 | 5,94  8,34  11,10  14,30 | ± 2 | ± 1,5 | ± 0,5 |

**2.5.2.** Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [11], PN-H-74220 [12] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

      długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,

      długościach 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. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny 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 [17], PN-H-84018 [14], PN-H-84019 [15], PN-H-84030-02 [18] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200 [13].

**2.5.3.** Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [20]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia 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 nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [16] - tablica 13 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zgłaszającym zamówienie i wytwórcą.

*Tablica 13. Podstawowe własności kształtowników wg PN-H-84020 [16]*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

**2.5.4.** Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów barier

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barier i płotków jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054 [36], PN-M-82054-03 [37] lub innej normy uzgodnionej.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania:

a) umiarkowanych - 8 m,

b) ciężkich - 12 m,

zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651 [2].

**2.5.5.** Wymagania dla drutu spawalniczego

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów ogrodzenia, to drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [31], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub od 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Wytrzymałość drutów na rozciąganie powinna wynosić:

średnica drutu - mm wytrzymałość na rozciąganie

od 1,2 do 1,6 od 750 do 1200 MPa

od 2,0 do 3,0 od 550 do 1000 MPa

powyżej 3,0 od 450do 900 MPa.

Druty mogą być dostarczane w kręgach, na szpulach lub w pakietach. Kręgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splątane. Łączna maksymalna masa pakowanych drutów i prętów nie powinna przekraczać 50 kg netto.

Druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, wolnych od czynników wywołujących korozję.

**2.5.6.** Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 [44]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 14.

*Tablica 14. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02 [44]*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Agresywność korozyjna atmosfery wg PN-H-04651 [2] | Minimalna grubość powłoki, m,  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 | | |

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

**2.6. Pręty stalowe**

Pręty stalowe można używać do wykonywania wygrodzeń z ram z kątowników zgodnie z dokumentacją, SST lub wskazaniami Inżyniera.

Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla walcówki i prętów stalowych walcowanych na gorąco, powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93200-02 [20].

*Tablica 15. Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe w mm (wyciąg z normy PN-H-93200-02 [20])*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Średnica, mm | | Dopuszczalna odchyłka średnicy w mm  dla dokładności | | |
| walcówka | pręty | zwykłej | podwyższonej | wysokiej |
| 8  9  10  11  12  13  14  15 | 8  9  10  11  12  13  14  15 | ± 0,4 | ± 0,3 | ± 0,2 |

**2.7. Łańcuchy techniczne ogniwowe**

Łańcuchy techniczne ogniwowe stosowane w barierach łańcuchowych winny odpowiadać wymaganiom wg PN-M-84540 [38], PN-M-84541 [39], PN-M-84542 [40], PN-M-84543 [41].

Ogniwa łańcuchów powinny mieć powierzchnie gładkie, bez wgłębień, pęknięć i naderwań. Dopuszcza się drobne uszkodzenia mechaniczne nie przekraczające dopuszczalnych odchyłek ustalonych dla prętów, z których wykonany jest łańcuch.

Do wyrobu łańcuchów dopuszcza się tylko materiały posiadające zaświadczenia hutnicze z prętów lub walcówki ze stali w gatunku St1E, St1Z i 16GA. Dopuszcza się inne gatunki stali zaakceptowane przez Inżyniera.

Łańcuchy muszą być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie lub powlekanie antykorozyjne.

**2.8. Szkło płaskie zbrojone**

Szkło zbrojone stosowane w barierach panelowych winno odpowiadać PN-B-13051 [7]. Szkło płaskie zbrojone dzieli się:

a)     w zależności od rodzaju siatki użytej do zbrojenia:

Z - szkło płaskie zbrojone siatką zgrzewaną o oczkach kwadratowych,

Ł - szkło płaskie zbrojone siatką zgrzewaną o oczkach kwadratowych łamanych,

b)    w zależności od wykonania powierzchni:

G - gładkie,

W - wzorzyste,

c)     w zależności od rodzaju masy szklanej:

B - bezbarwne,

K - barwne,

d)    w zależności od jakości masy szklanej oraz wykonania: gatunek I i II.

Szkło o wymiarach dokładnych (tzw. ścisłych) wyrażonych w milimetrach ustalonych w zamówieniu może posiadać odchyłki zgodnie z tablicą 16. Szkło o wymiarach handlowych - szkło o wymiarach wyrażonych w pełnych centymetrach w zakresie szerokości i długości ustalonych w zamówieniu z odchyłkami wg tablicy 16 może posiadać wady wykonania zgodne z tablicą 17.

*Tablica 16. Wymiary i dopuszczalne odchyłki szkła płaskiego zbrojonego od wymiarów wg PN-B-13051 [10]*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Wymiary, mm | Dopuszczalne odchyłki od wymiarów, mm | |
| szerokość długość  min max min max | dokładnych | handlowych |
| 300 1500 1200 3000 | ± 3 | ± 10 |

*Tablica 17. Wady wykonania szkła płaskiego zbrojonego*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Nazwa wady | Występowanie wady | |
| gatunek 1 | gatunek 2 |
| 1 | Pęknięcia | niedopuszczalne | |
| 2 | Szczerby | dopuszczalne powstające przy łamaniu szkła,  nie głębsze niż grubość szkła | |
| 3 | Rozerwanie drutu | 1 sztuka na 1 m2 szkła | do 5 szt. na 1 m2 szkła w odległości nie mniejszej niż  200 mm jeden od drugiego |
| 4 | Pęknięcia spojeń drutów | dopuszczalne, nie więcej niż 1% spojeń w 1 m2 szkła | |
| 5 | Skrzywienie wątku siatki | nie więcej niż 3 cm od kierunku prostopadłego do dłuższego boku płyty | nie więcej niż 6 cm od kierunku prostopadłego do dłuższego boku płyty |
| 6 | Odkształcenie oczek siatki | dopuszczalne do 2 mm | dopuszczalne do 4 mm |
| 7 | Nierównomierność powierzchni spowodowana wytłaczaniem siatki, wynikająca z walcowania | dopuszczalna, jeśli nie psuje wyglądu zewnętrznego przy sprawdzaniu gołym okiem | nie określa się |
| 8 | Spienienie masy szklanej od siatki | dopuszczalne mało widoczne | dopuszczalne, nie przekraczające 5% powierzchni płyty |
| 9 | Barwa wywołana siatką | dopuszczalna żółtawa lub brunatna, nie mająca wpływu na estetykę | dopuszczalna bez ograniczeń, jeżeli nie obniża przepuszczalności światła |
| 10 | Zniekształcenie wzoru | dopuszczalne nieznaczne | nie określa się |
| 11 | Plamy i naloty nie dające się zmyć wodą | niedopuszczalne | |
| Na bokach szkła w odległości do 300 mm od obrzeża dopuszczalne są dodatkowe wady wymienione w tablicy oraz wady nie wymienione w tablicy w liczbie i wielkości nie powodującej zmniejszenia wartości użytkowej szkła | | | |

Zagłębienie siatki w masie szklanej powinno być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 1,5 mm od powierzchni szkła. Wzdłuż jednej lub dwóch krawędzi płyty szkła dopuszcza się występowanie odcinka szkła bez siatki, którego szerokość nie powinna przekraczać 20 mm.

Powierzchnia szkła winna być z jednej strony gładka, z drugiej wzorzysta. W przypadku powierzchni gładkiej dopuszcza się jej lekką młotkowatość.

Szkło powinno łatwo dzielić się wzdłuż równomiernej rysy bez odprysków i pęknięć.

**2.9. Beton 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 - jeśli w dokumentacji projektowej lub SST nie określono inaczej, powinna być B 15 lub B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [3]. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701 [8]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08 [46].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczaków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250 [10]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010 [9].

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub SST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251 [4]. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264 [1].

**2.10. Prefabrykaty betonowe (żelbetowe) do zapór z kwietników**

Dla ustawienia zapór z kwietników betonowych używa się tylko gotowych elementów odpowiadających ofercie producentów, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Wygrodzenia izolujące ruch pieszych od ruchu lokalnego w obrębie hoteli, gmachów użyteczności publicznej, dworców itp. składające się ze słupków (w kształcie stożków ściętych, walców itp.) betonowych (lub żelbetowych) mogą być połączone łańcuchami ogniwowymi wg norm: PN-M-84540 [38], PN-M-84541 [39], PN-M-84542 [40], PN-M-84543 [41].

Połączenia elementów betonowych mogą być łączone innymi łańcuchami, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

**2.11. Materiały do malowania powłok malarskich**

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 [6] (tab. 18) lub stosownie do ustaleń SST, bądź wskazań Inżyniera.

*Tablica 18. Sposoby malowania zewnątrz budynków (wyciąg z tab. 2 PN-B-10285[6])*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Rodzaj podłoża | Rodzaj  podkładu | Rodzaj powłoki  malarskiej | Zastosowanie |
| 4 | Stal | farba olejna miniowa 60% lub ftalowa miniowa 60% | 1. a)     dwuwarstwowa z farby albo 2. b)    jak w a) i jednowarstwowa z lakieru olejnego schnącego na powietrzu, rodzaju III | elementy ślusarsko-kowalskie pełne i ażurowe (poręcze, kraty, ogrodzenie, bramy itp.) |
| 5 | Żeliwo i metale nieżelazne | bez podkładu | dwuwarstwowa z farby | budowa latarni ulicznych, słupki ogrodzeniowe itp. oraz elementy z metali nieżelaznych |

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm. W przypadku, gdy barwa i połysk odgrywają istotną rolę, a nie są ujęte w normach, powinny być ustalone odpowiednie wzorce w porozumieniu z dostawcą.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**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, drągów stalowych, wyciągarek do napinania linek i siatek, młotków, kluczy do montażu elementów panelowych itp.

      środków transportu materiałów,

      żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,

      ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym (lecz nie w terenach uzbrojonych w centrach miast),

      ewentualnych młotów (bab), wibromłotów do wbijania lub wwibrowania słupków w grunt,

      przewoźnych zbiorników do wody,

      betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,

      koparek kołowych (np. 0,15 m3) lub koparek gąsiennicowych (np. 0,25 m3),

      sprzętu spawalniczego itp.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport materiałów**

Siatkę metalową należy przewozić w zasadzie krytymi środkami transportu, zabezpieczającymi ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Przewożenie siatki odkrytymi środkami transportu jest dozwolone za zgodą Inżyniera.

Liny stalowe o masie do 400 kg mogą być dostarczane na bębnach drewnianych, metalowych lub w kręgach. Liny należy przewozić w warunkach nie wpływających na zmianę własności lin.

Rury stalowe na słupki, przeciągi, pochwyty przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Kształtowniki można przewozić dowolnym środkiem transportu luzem lub w wiązkach. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów metalizowanych zalecana jest ostrożność ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Druty i pręty spawalnicze należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

Łańcuchy techniczne ogniwowe dostarcza się luzem bez opakowania. Dopuszcza się dostawę łańcuchów w paletach skrzynkowych. Łańcuchy należy przewozić dowolnymi krytymi środkami transportu.

Szkło płaskie zbrojone powinno być przewożone w opakowaniach ustawionych w pozycji pionowej na dłuższym boku, środkami transportowymi w sposób zabezpieczający je przed przesuwaniem i opadami atmosferycznymi. Opakowania ze szkłem w czasie transportu należy ustawiać czołami równolegle do kierunku ruchu. Ładowanie skrzyni i pojemników w kilku warstwach jest dopuszczalne pod warunkiem zabezpieczenia ich przed przesuwaniem lub upadkiem. Dopuszcza się inny rodzaj transportu za zgodą Inżyniera.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie ich na środkach transportowych winno być symetryczne, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [46], zaś mieszankę betonową wg PN-B-06251 [4].

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier, płotków i innych urządzeń liniowych zabezpieczających ruch pieszych na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub zaleceń Inżyniera.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą SST przy wykonywaniu ww. robót należą:

      wykonanie dołów pod słupki,

      wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,

      ustawienie słupków,

      zamontowanie elementów w ramach z kształtowników,

      przymocowanie łańcuchów w barierach łańcuchowych,

      ustawienie zapór z kwietników, wazonów itp.

**5.3. Wykonanie dołów pod słupki**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

**5.4. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.9. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystywać do dalszych prac (np. napinania siatki) co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10oC - po 14 dniach.

**5.5. Ustawienie słupków**

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki końcowe, narożne oraz stojące na załamaniach wygrodzenia o kącie większym od 15o należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około 30 do 45o.

Słupki do siatki ogrodzeniowej powinny być przystosowane do umocowania na nich linek usztywniających przez posiadanie odpowiednich uszek lub otworów do zaczepów i haków metalowych. Słupki końcowe lub narożne powinny być dodatkowo przystosowane do umocowania do nich siatki (np. przez przymocowanie do nich pręta stalowego).

**5.6. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

      sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,

      rodzaj sprzętu (i jego charakterystykę techniczną), dotyczący np. młotów (bab) ręcznych podnoszonych bezpośrednio (lub przy użyciu urządzeń pomocniczych) przez robotników, młotów mechanicznych z wciągarką ręczną lub napędem spalinowym, wibromłotów pogrążających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie udarowe

przy zachowaniu wymagań ustawienia słupków podanych w p. 5.5 z anulowaniem postanowień dotyczących wykonania dołów i fundamentów podanych w punktach 5.3 i 5.4.

**5.7. Rozpięcie siatki**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to należy rozwiesić trzy linki (druty) usztywniające: u góry, na dole i w środku siatki przymocowując je do słupków. Do słupków końcowych i narożnych linki muszą być starannie przymocowane (np. przewleczone przez uszka, zagięte do tyłu na około 10 cm i okręcone na bieżącym drucie). Linki powinny być umocowane tak, aby nie mogły przesuwać się i wywierać nacisku na słupki narożne, a w przypadku zerwania się zwalniały siatkę tylko między słupkami. Linki napina się wyciągarkami, względnie złączami rzymskimi wmontowanymi co 3 do 8 m lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera. Nie należy zbyt silnie napinać linek, aby nie oddziaływały one ujemnie na słupki narożne.

Siatkę metalową przymocowuje się do słupków końcowych i narożnych za pomocą prętów płaskich lub zaokrąglonych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Siatkę napina się w sposób podobny do napinania linek i przymocowuje się (np. kawałkami ocynkowanego drutu co 50 do 70 cm) do linek. Górną krawędź siatki metalowej należy łączyć z linką zaginając na niej poszczególne druty siatki. Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie zniekształcić jej oczek.

**5.8. Wykonanie siatki w ramach**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to siatka powinna być umieszczona w ramach z kątownika (np. o wymiarach 45 x 45 x 5 mm lub 50 x 50 x 6 mm) lub innego kształtownika zaakceptowanego przez Inżyniera.

Zaleca się wykonanie jednakowych odległości między słupkami, w celu zachowania możliwie jednego wymiaru ramy. Krótsze ramy można wykonać przy narożnikach. Górne krawędzie ram powinny być zawsze poziome.

Prześwity między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 8 do 10 cm.

Ramy z siatką umieszcza się między słupkami i przymocowuje do słupków w sposób zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera. W celu uniknięcia wydłużenia lub kurczenia się ram pod wpływem temperatury zaleca się mocować ramy do słupków za pomocą śrub i płaskowników z otworami podłużnymi.

**5.9. Wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych z ram wypełnionych różnymi materiałami**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to ramy mogą być wykonane z kątowników o wymiarach 45 x 45 x 5 mm, 50 x 50 x 6 mm lub innego kształtownika zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wysokość i szerokość elementów w ramach z kątowników winna być zgodna z dokumentacją projektową lub SST.

Wypełnienie ram może być wykonane z płaskowników, prętów stalowych, szkła zbrojonego, tworzyw sztucznych itp.

Pozostałe warunki montażu obowiązują jak w punkcie 5.8.

**5.10. Wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych w formie poręczy**

Poręcze oddzielające ruch pieszy od kołowego winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W przypadku braku szczegółowych wskazań, za zgodą Inżyniera można stosować poręcze zgodne z [47], [49] lub KB8-3.3(5)[48] typ P1 z płaskownika 50x10 mm (szczebliny, przeciągi) i 80x12 mm (pochwyt, słupki); typ 2A z pochwytem z ceownika 80E, słupkami z dwuteownika 80 oraz przeciągami z rur 32x3; typ 2B jak typ 2A lecz z przeciągami z kątownika 45x45x5 mm; typ 3A z pochwytem z ceownika 80E, słupkami z dwuteownika 80 oraz przeciągami z rur 32x3 oraz typ 3B jak wyżej lecz z przeciągami z kątownika 45x45x5 mm. Długość segmentów: dla poręczy ze szczeblinami 1,0 m dla pozostałych 2,0 m. Wysokość poręczy wynosi 1,0 m. Poręcze powinny odpowiadać wymaganiom [53].

Rozstaw dylatacji poręczy powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub SST.

Maksymalną długość poręczy nie dylatowanych określa się na 50 m pod warunkiem zgody Inżyniera.

**5.11. Wykonanie spawanych złącz elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [12].

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

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

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 19. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy 19 jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

*Tablica 19. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych według PN-M-69775 [32]*

|  |  |
| --- | --- |
| Rodzaj wady | Dopuszczalny wymiar wady w mm |
| Brak przetopu  Podtopienie lica  Porowatość  Krater  Wklęśnięcie lica  Uszkodzenie mechaniczne  Różnica wysokości sąsiednich wgłębień  i wypukłości lica | 2,0  1,5  3,0  1,5  1,5  1,0    3,0 |

**5.12. Wykonanie ogrodzeń łańcuchowych**

Ogrodzenia łańcuchowe winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. W przypadku braku szczegółowych wskazań za zgodą Inżyniera można wykonywać ogrodzenia łańcuchowe z rur stalowych według PN-H-74219 [11], PN-H-74220 [12] lub BN-73/0658-01 [43] oraz z łańcuchów ogniwowych według PN-M-84540 [38], PN-M-84541 [39], PN-M-84543 [41].

Połączenie łańcuchów ze słupkami należy wykonać za pomocą przyspawanych uszek z prętów lub drutu, odgiętych koliście w stronę słupka.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie określają inaczej, wysokość słupków wynosi 1,10 m, a rozstaw 1,50 lub 2,00 m [50]. Strzałka ugięcia łańcuchów wynosi 0,10 m.

Jeśli linia barier łańcuchowych pokrywa się z urządzeniami podziemnymi zlokalizowanymi w chodniku, należy zrezygnować z posadowienia słupków na fundamencie betonowym wykonywanym „na mokro”, a starać się szukać innego rozwiązania (np. na płytach z blachy o grubościach od 5 do 10 mm i zagłębionymi ok. 0,5 m poniżej poziomu chodnika). Rozwiązania te winny uzyskać akceptację Inżyniera.

**5.13.Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20oC; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5oC, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15oC oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

      z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśnie, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania, ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 [42] i PN-H-97052 [27],

      przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,

      do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:

a)     farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),

b)    farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.)

oraz

c)     rozcieńczalniki zalecone przez producenta stosowanej farby,

      farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne przecedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),

      malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),

      z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej.

Malowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053 [28].

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określają SST lub Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozje słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.3.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą:

      siatki ogrodzeniowe,

      liny stalowe,

      rury i kształtowniki,

      łańcuchy stalowe ogniwowe,

      drut spawalniczy,

      pręty zbrojeniowe,

      szkło płaskie zbrojone,

      elementy betonowe i żelbetowe.

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

**6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót**

**6.3.1.** Badania materiałów 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.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 20.

*Tablica 20. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Rodzaj badania | Liczba badań | Opis badań | Ocena wyników badań |
| 1 | Sprawdzenie powierzchni | od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów | Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp. | Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2.3. |
| 2 | Sprawdzenie wymiarów | Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami |

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punktach od 2.3 do 2.11.

**6.3.2.** Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

a)     zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),

b)    zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktami od 2.3 do 2.11,

c)     prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,

d)    poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.4,

e)     poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.5 i 5.6,

f)      prawidłowość wykonania siatki zabezpieczającej zgodnie z punktem 5.7 lub 5.8.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów urządzeń:

a)     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,

b)    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,

c)     w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 [29],

d)    złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórnym spawaniem.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych (siatek, barierek, płotków, barier łańcuchowych) jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

Jednostką obmiarową przy zaporach z kwietników betonowych jest szt. (sztuka).

**8. ODBIÓR 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 wymaganiami Inżyniera, 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostek obmiarowych**

Cena 1 m wykonania ogrodzeń ochronnych sztywnych obejmuje:

      prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

      dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji barier, płotków, poręczy, paneli lub innych ogrodzeń sztywnych oraz materiałów pomocniczych,

      dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,

      zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność,

      doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,

      przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena 1 m barier ochronnych łańcuchowych obejmuje:

      prace pomiarowe przy wytyczeniu linii barier oraz rozstawu słupków,

      dostarczenie na miejsce wbudowania elementów barier łańcuchowych,

      wykopanie dołków pod słupki,

      dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji barier, płotków, poręczy, paneli oraz innych ogrodzeń sztywnych, oraz materiałów pomocniczych,

      zainstalowanie słupków w fundamencie betonowym i założenie łańcuchów,

      doprowadzenie terenu wzdłuż wykonanych barier do stanu pierwotnego (np. ponowne ułożenie rozebranego chodnika) przewidzianego w dokumentacji projektowej albo według zaleceń Inżyniera,

      przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena elementów zapór ochronnych z kwietników betonowych (żelbetowych) obejmuje:

      wyznaczenie linii ustawienia kwietników zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera,

      dostarczenie kwietników na miejsce ustawienia,

      ustawienie kwietników za pomocą dźwigu zgodnie z uprzednio wyznaczoną lokalizacją.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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-B-06250 | Beton zwykły |
| 4. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 5. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 6. | PN-B-10285 | Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych |
| 7. | PN-B-13051 | Szkło płaskie zbrojone |
| 8. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 9. | PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 10. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 11. | PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania |
| 12. | PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 13. | PN-H-82200 | Cynk |
| 14. | PN-H-84018 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki |
| 15. | PN-H-84019 | Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| 16. | PN-H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| 17. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury |
| 18. | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki |
| 19. | PN-H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco |
| 20. | PN-H-93200-02 | Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary |
| 21. | PN-H-93401 | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne |
| 22. | PN-H-93402 | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco |
| 23. | PN-H-93403 | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary |
| 24. | PN-H-93406 | Stal. Teowniki walcowane na gorąco |
| 25. | PN-H-93407 | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco |
| 26. | PN-H-97051 | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne |
| 27. | PN-H-97052 | Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania |
| 28. | PN-H-97053 | Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne |
| 29. | PN-M-06515 | Dźwignice. Ogólne zasady projektowania ustrojów nośnych |
| 30. | PN-M-69011 | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania |
| 31. | PN-M-69420 | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali |
| 32. | PN-M-69775 | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych |
| 33. | PN-M-80026 | Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia |
| 34. | PN-M-80201 | Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania |
| 35. | PN-M-80202 | Liny stalowe 1 x 7 |
| 36. | PN-M-82054 | Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania |
| 37. | PN-M-82054-03 | Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów |
| 38. | PN-M-84540 | Łańcuchy techniczne ogniwowe o ogniwach krótkich |
| 39. | PN-M-84541 | Łańcuchy techniczne ogniwowe o ogniwach średnich |
| 40. | PN-M-84542 | Łańcuchy techniczne ogniwowe. Wymagania i badania |
| 41. | PN-M-84543 | Łańcuchy techniczne ogniwowe o ogniwach długich |
| 42. | 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 |
| 43. | BN-73/0658-01 | Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary |
| 44. | BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania |
| 45 | BN-83/5032-02 | Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe |
| 46 | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |

**10.2. Inne dokumenty**

|  |  |
| --- | --- |
| 47. | Poręcze mostowe - Ministerstwo Komunikacji, Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, 1976. |
| 48. | Katalog budownictwa, Karta KB 8-3.3 (5), listopad 1965. |
| 49. | Leszek Mikołajków, „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988. |
| 50. | Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I - Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120). |

**D - 08.03.01**

**BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest, stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**1.6. Kody i nazwy robót wg Wspólnego Słowika Zamówień (CPV)**

45233233-1: Roboty w zakresie chodników

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

      obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],

      żwir lub piasek do wykonania ław,

      cement wg PN-B-19701 [7],

      piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

**2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja**

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

      obrzeże niskie - On,

      obrzeże wysokie - Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

      gatunek 1 - G1,

      gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1:

obrzeże On - I/6/20/75 BN-80/6775-03/04 [9].

**2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne**

**2.4.1.** Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Rodzaj | Wymiary obrzeży, cm | | | |
| obrzeża | 1 | b | h | r |
| On | 75  100 | 6  6 | 20  20 | 3  3 |
| Ow | 75  90  100 | 8  8  8 | 30  24  30 | 3  3  3 |

**2.4.2.** Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj | Dopuszczalna odchyłka, m | |
| wymiaru | Gatunek 1 | Gatunek 2 |
| l | ± 8 | ± 12 |
| b, h | ± 3 | ± 3 |

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

**2.4.3.** Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rodzaj wad i uszkodzeń | | Dopuszczalna wielkość  wad i uszkodzeń | |
|  | | Gatunek 1 | Gatunek 2 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm | | 2 | 3 |
| Szczerby  i uszkodzenia | ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) | niedopuszczalne | |
| krawędzi i naroży | ograniczających pozostałe powierzchnie: |  |  |
|  | liczba, max | 2 | 2 |
|  | długość, mm, max | 20 | 40 |
|  | głębokość, mm, max | 6 | 10 |

**2.4.4.** Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

**2.4.5.** Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30.

**2.5. Materiały na ławę i do zaprawy**

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111 [5], a piasek - wymaganiom PN-B-11113 [6].

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

**3. sprzęt**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

**4. transport**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport obrzeży betonowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

**4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport pozostałych materiałów podano w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

**5. wykonanie robót**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Wykonanie koryta**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

**5.3. Podłoże lub podsypka (ława)**

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

**5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

**6. kontrola jakości robót**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

**6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

a)     koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,

b)    podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,

c)     ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:

      linii obrzeża w planie, które może wynosić ±2 cm na każde 100 m długości obrzeża,

      niwelety górnej płaszczyzny obrzeża , które może wynosić ±1 cm na każde 100 m długości obrzeża,

      wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

**7. obmiar robót**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

**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 wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

      wykonane koryto,

      wykonana podsypka.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

      prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

      dostarczenie materiałów,

      wykonanie koryta,

      rozścielenie i ubicie podsypki,

      ustawienie obrzeża,

      wypełnienie spoin,

      obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,

      wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. przepisy związane**

**Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| 4. | PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 5. | PN-B-11111 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 6. | PN-B-11113 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 7. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 8. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 9. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża. |

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ROBOTY MURARSKIE**

**SST - D-07.06.01**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót murarskich.

**1.2. Zakres stosowania**

Niniejsza specyfikacja techniczna będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przyzlecaniu i realizacji robót jak w punkcie 1.1

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Specyfikacja dotyczy wznoszenie konstrukcji murowych z ceramiki budowlanej:

– wymiana murków ogrodzenia z cegły klinkierowej,

– wymiana daszków ogrodzeniowych.

**1.4. Określenia podstawowe, definicje**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniamipodanymi w ST „Wymagania ogólne", a także podanymi poniżej:

**Podłoże** - element budynku, na powierzchni którego wykonany ma być tynk.

**Cegła ceramiczna pełna** – cegła pełna wypalana z gliny zwykła wg PN-75/B-12001, cegła wypalana zgliny klinkierowa wg PN-71/B-12008

**Cegła dziurawka** – cegła drążona wypalana z gliny wg PN-74/B-12002,

**Marka zaprawy** – symbol liczbowy odpowiadający wartości średniej na ściskanie, w MPa,  
wgobowiązujących norm przedmiotowych,

**Mur** – konstrukcja murowa nie zbrojona lub zbrojona poprzecznie,

**Element murowy** – element przeznaczony do ręcznego układania przy wykonywaniu konstrukcjimurowych,

**Konstrukcja murowa nie zbrojona** – konstrukcja wykonana z elementów murowych łączonych przyużyciu zapraw budowlanych,

**Ścianka działowa** – przegroda w budynku, konstrukcja której nie jest przystosowana do przenoszeniaobciążeń ze stropów wyższych kondygnacji,

**Ściana** – konstrukcja pionowa, zwykle ceglana lub betonowa, która ogranicza lub dzieli obiektybudowlane i przenosi obciążenia.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacjąprojektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne powszechniestosowane wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne".

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST B-00.00.00„Wymagania ogólne"

**2.2. Rodzaje materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót murarskich powinny odpowiadać wymaganiom zawartym  
wdokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).

2.2.1. Cement

Spoiwa stosowane powszechnie do zapraw murarskich, jak cement, wapno i gips, powinnyodpowiadać wymaganiom podanym w aktualnych normach państwowych. Do przygotowaniazapraw murarskich zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymaganianormy PN88/B-30000. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN88/6731-08  
i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.2.2. Wapno

2.2.3. Woda

Do przygotowania zapraw i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającąwymaganiom normy PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie

i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej zprocesów produkcji betonu". Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodępitną.

2.2.4. Piasek

Piasek wchodzący w skład każdej zaprawy powinien być kwarcowy lub ze skał twardych, czystybez iłu, gliny i ziemi roślinnej. Wielkość ziaren powinna się mieścić w granicach 0,25 – 2,0 mm.

Właściwości kruszywa powinny być określone na podstawie badań laboratoryjnych wykonanychzgodnie z normą PN-79/B-06711.

**2.3. Elementy murowe**

2.3.1. Wymagania ogólne

Odbiór techniczny elementów i ich podział na gatunki powinien być przeprowadzany wwytwórni. Na budowie elementy sprawdza się wyrywkowo, dokonując oględzin kilkunastu sztukpobranych z dostarczonej partii materiału w celu zbadania, czy cechy ogólne elementówodpowiadają warunkom określonym dla poszczególnych gatunków materiału. Do każdej partiimateriału sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia(atest) lub inny dokument potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Cegłę układa się w przylegające do siebie stosy lub składuje na paletach na wyrównanymi odwodnionym terenie.

2.3.2. Cegła budowlana pełna klasy min. 15

Cegła pełna wypalana z gliny powinna odpowiadać normie PN-75/B-12001. Warunki normowe materiału określa PN–B–12050:1996.Przy odbiorze cegłyna budowie należy sprawdzić zgodność klasy oznaczonej na cegłach z zamówieniem iwymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej. Klasa cegły powinna być dobranaodpowiednio do stosowanej marki zaprawy zgodnie z wymogami normy PN-87/B-03002.

* Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych, pękniętych całkowicie lub z jednym pęknięciem przechodzącym przez całą grubość cegły o długości powyżej 6 mm nie może przekraczać dla cegły – 10 % cegieł badanych.
* Wymiary: l=250mm, s=120mm, h=65mm. Masa- ok. 3-4 kg
* Wytrzymałość na ściskanie 10,0 MPa
* Współczynnik przenikania ciepła – 0,7 W/m2K
* Gęstość pozorna 1,7 – 1,9 kg/dm3
* Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 16%
* Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do –15st C i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu.
* Dopuszczalne odchyłki wymiarowe cegły pełnej wynoszą odpowiednio: ± 7 mm dla długości, ± 5 mm dla szerokości, ± 4 mm dla grubości wg PN-B-12050:1996
* Odporność na uderzenia powinna być taka, aby cegła puszczona z wysokości 1,5 m na inne cegły nie rozpadła się.

**2.4. Zaprawa**

Zaprawa murarska powinna mieć dobre właściwości wiążące, dobrą przyczepność do podłoża orazodpowiednie właściwości techniczne. Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymiw projekcie. Zaprawy budowlane cementowo – wapienne powinny spełniać wymagania normyPN-65/B-14503, zaprawy cementowe wymagania normy PN-65/B-14504.

Przewiduje się stosowanie zapraw cementowo-wapiennych. Wytrzymałość zapraw RZ - 5MPa.

Zaprawa cementowo-wapienna marki 50.

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin. Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5oC.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą  
i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| cement: |  | ciasto wapienne: |  | piasek: |
| 1 | : | 0,3 | : | 4 |
| 1 | : | 0,5 | : | 4,5 |
| cement: |  | ciasto wapienne  hydratyzowane: |  | piasek: |
| 1 | : | 0,3 | : | 4 |
| 1 | : | 0,5 | : | 4,5 |

**3. SPRZĘT**

**3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowodujeniekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak także przywykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów,sprzętu itp.

**3.2. Narzędzia i sprzęt do robót murowych**

W zależności od potrzeb Wykonawca zapewni następujący sprzęt używany w robotach murowych:

- kielnia, młotek murarski, łopata,

- czerpaki do zapraw, skrzynia, wiadro, taczka jednokołowa,

- pion, poziomica, łata murarska, sznur murarski,

- kątowniki murarskie,

- betoniarka do wytwarzania zapraw,

**4. TRANSPORT**

Zasady transportu materiałów podano w ST B-00.00.00 „Wymagania ogólne” Przy ruchu po drogachpublicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego  
w odniesieniu dodopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wszelkie materiały przewożone na paletach powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się iuszkodzeniami w czasie transportu, a ich górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środkatransportowego więcej niż 1/3 wysokości palety.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST B-00.00.00 „Wymagania ogólne”

**5.2. Przygotowanie zapraw**

Przygotowanie zapraw do robót murowych z zasady powinno być wykonane mechanicznie, w takiejilości by zaprawa mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu. Zaprawa cementowo - wapienna powinna być zużyta w ciągu 3 godzin, a zaprawa cementowa w ciągu 2 godzin. Zaprawa powinnabyć łatwa do przygotowania, to jest dostatecznie urabialnaDo zapraw należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany, woda do zapraw powinna odpowiadaćwymaganiom podanym w p. 2.2.2.

**5.3. Zaprawy cementowo – wapienne**

Do zapraw cementowo – wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lubpopiołów lotnych 25 i 35. Przy przygotowaniu zaprawy, obojętnie czy mieszanie odbywać się będzie ręcznieczy mechanicznie, należy najpierw wymieszać składniki sypkie, a następnie dolać wodę i całość wymieszaćdo chwili uzyskania jednolitej masy.

Dopuszcza się stosowanie do zapraw cementowo – wapiennych dodatków uplastyczniających,odpowiadających wymaganiom obowiązujących norm i instrukcji.

Marki i konsystencję zapraw należy przyjmować w zależności od przeznaczenia.

**5.4. Wykonywanie murów**

5.4.1. Ogólne zasady wykonywania murów

Cegła oraz elementy układane na zaprawie powinny być wolne od zanieczyszczeń i kurzu. Cegłę  
oraz elementy porowate suche należy przed wbudowaniem nawilżyć wodą.

Mury należy układać warstwami, z przestrzeganiem prawideł wiązania, grubości spoin orazzachowaniem pionu i poziomu. Wnęki i bruzdy instalacyjne powinno się wykonywaćjednocześnie ze wznoszonym murem.

Stosowanie cegły, bloków lub pustaków kilku rodzajów i klas jest dozwolone, jednak podwarunkiem przestrzegania zasady, że każda ściana powinna być wykonana z cegły, bloków lubpustaków jednego wymiaru i jednej klasy.

5.4.2. Mury z cegły pełnej ( zamurowania)

W murach zwykłych grubość spoin poziomych powinna wynosić 12 mm i nie może być większaniż 17 mm i mniejsza niż 10 mm. Spoiny pionowe powinny mieć grubość 10 mm i nie mogą byćgrubsze niż 15 mm i cieńsze niż 5 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania  
nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokość 5 – 10 mm.

Dla słupów o przekroju 0,3 m2 lub mniejszym, przenoszących obciążenia Użytkowe,dopuszczalne odchyłki spoin należy zmniejszyć o połowę.

Nie wolno zastępować całych cegieł połówkami w filarach i słupach. Połówki i cegły ułamkowemogą być stosowane w tych konstrukcjach w ilościach niezbędnych do uzyskania prawidłowegorozwiązania. Rodzaj i markę zaprawy należy stosować zgodnie z postanowieniami projektu.

Odchyłki w grubości muru dla murów pełnych o grubości ćwierć, pół i jednej cegły nie mogąprzekraczać wielkości dopuszczalnych odchyłek od odpowiednich wymiarów cegły użytej dodanego muru.

5.4.3. Spoiny

W murach zwykłych grubość spoin poziomych powinna wynosić 12 mm i nie może być większa niż 17 mm i mniejsza niż 10 mm.

Spiony pionowe powinny mieć grubość 10 mm i nie mogą być grubsze niż 15 mm i cieńsze niż 5 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokość 5-10mm.

5.4.4. Stosowanie połówek i cegieł ułamkowych

Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 15% całkowitej ilości cegieł.

Jeżeli na budowie jest kilka gatunków cegieł, należy przestrzegać zasady, że każda ściana powinna być wykonana z cegieł jednego wymiaru.

Połączenie murów stykających się pod kątem prostym i wykonanych z cegieł grubości różniącej się więcej niż o 5 mm należy wykonywać strzępia zazębione bocznie.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST B-00.00.00 „Wymagania ogólne". Mury z cegły powinnybyć wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, wymaganiami aktualnych norm

i instrukcji orazniniejszymi warunków technicznych wykonania robót.

**7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

**7.1.** Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne"

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót murowych jest m2 lub m3

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST B-00.00.00 „Wymagania ogólne"

Odbiór techniczny robót murowych przeprowadza się przez sprawdzenie na podstawie oględzin

i pomiarów wyrywkowych zgodności wykonania murów z technicznymi warunkami wykonania

i obowiązującymi zasadami wiązania.

W szczególności podlega sprawdzeniu:

* zgodność kształtu i głównych wymiarów muru z dokumentacją techniczną,
* grubość murów,
* pionowość powierzchni i krawędzi,
* poziomość warstw cegieł,
* grubość spoin i ich wypełnienie,
* zgodność użytych materiałów z wymaganiami.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST B-00.00.00 „Wymagania ogólne"

**10.PRZEPISY ZWIĄZANE**

* Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
* Zarządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953 z dnia 26 czerwca 2002r.).
* Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001 r. Nr 62)
* PN–87/B–03002. Konstrukcje murowe z cegły. Obliczenia statyczne i projektowanie.
* PN–68/B–10020. Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
* PN–68/B–10024. Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów  
  z autoklawizowanych betonów komórkowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
* PN–88/B–30000. Cement portlandzki.
* PN–79/B–06711. Kruszywa mineralne Piaski do zapraw budowlanych.
* PN–65/B–14503. Zaprawy budowlane cementowo – wapienne.
* PN–65/B–14504. Zaprawy budowlane cementowe.