Pracownia Inzynierii Drogowej
mgr inż. Piotr Kowalczyk
bpd.kowalczyk@gmail.com
tel. 501 566 223

Siedziba firmy:
ul. Podhalańska 4/29
34-400 Nowy Targ

Biuro:
ul. Rynek 11/17
34-400 Nowy Targ

TEMAT:	***Remont wiaduktu w km 8+677 w ciągu drogi powiatowej nr 1660K Ludźmierz - Pyzówka w miejscowości Pyzówka***

TOM:	***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT***

INWESTOR:	***POWIATOWY ZARZĄD DRÓG W NOWYM TARGU ul. Szpitalna 14, 34-400 Nowy Targ***

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	***PRACOWWNIA INŻYNIERII DROGOWEJ mgr inż. Piotr Kowalczyk ul. Podhalańska 4/29, 34-400 Nowy Targ***

ZESPÓŁ PROJEKTOWY		
Opracował	*mgr inż. Piotr KOWALCZYK nr ewid. MAP/0381/PWBD/15 audytor BRD*	***Podpis i pieczęć***
Data opracowania	***Marzec 2021***	***EGZEMPLARZ NR 1***

SPIS TREŚCI:

DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE ... 3
D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE ... 16
D.01.01.01. WYTYCZENIE OBIEKTU ... 16
D.01.02.01. USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW ... 18
D.01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU ... 21
D.01.02.04. ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC ... 24
D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE ... 27
D.02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I-V KATEGORII ... 27
D.02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW ... 33
D. 03.02.01 PRZYŁĄCZA KANALIZACJI DESZCZOWEJ ... 43
D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH ... 47
D.04.04.00. PODBUDOWY ... 51
D.04.04.01. PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE ... 51
D.04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE ... 57
D.05.00.00. NAWIERZCHNIE ... 64
D.05.03.05.01. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO ... 64
D.05.03.05.01 WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO ... 75
D.06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE ... 86
D.06.01.01 UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW ... 86
D.07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU ... 93
D.07.05.01. BARIERY OCHRONNE STALOWE ... 93
D.08.00.00 ELEMENTY ULIC ... 100
D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE ... 100
D.08.02.02. CHODNIKI Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ ... 105
D.08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE ... 108
M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE ... 111
M.11.01.00. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY ... 111
M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM ... 117
M.11.01.07. WYKOPY POD ŁAWY W GRUNCIE NIESPOISTYM BEZ UMOCNIENIA ... 120
M.11.01.08. WYKOPY POD ŁAWY W GRUNCIE SPOISTYM BEZ UMOCNIENIA ... 122
M.11.01.09. ROZKOP ISTNIEJĄCEJ DROGI ... 124
M.11.07.00. RÓŻNE ROBOTY FUNDAMENTOWE ... 126
M.11.07.01. BETON WYRÓWNAWCZY KLASY B10 POD ŁAWY I STOPY FUNDAMENTOWE ... 126
M.12.00.00. ZBROJENIE ... 128
M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA ... 128
M.12.01.03. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-III (STAL BST500S) ... 133
M.13.00.00. BETON ... 134
M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY ... 134
M.13.01.01. BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU ... 155
M.13.01.02. BETON FUNDAMENTÓW BEZ DESKOWANIA ... 156

M.13.01.03. BETON PODPÓR MASYWNYCH ... 157
M.13.01.05. BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY W DESKOWANIU ... 158
M.13.01.06 BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY BEZ DESKOWANIA ... 159
M.13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY ... 161
M.13.02.02. BETON OCHRONNY IZOLACJI ... 161
M.14.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE ... 163
M.14.01.02. KONSTRUKCJA STALOWA USTROJU NIOSĄCEGO ... 163
M.14.01.06. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH ... 169
M.14.01.07. ŁĄCZNIKI ZESPALAJĄCE ... 176
M.15.00.00. IZOLACJE ... 178
M.15.01.00. IZOLACJE CIENKIE ... 178
M.15.01.01. TRZYKROTNE SMAROWANIE LEPIKIEM NA GORĄCO ... 178
M.15.02.00. IZOLACJE GRUBE ... 180
M.15.02.01. IZOLACJA USTROJU NIOSĄCEGO Z PAPY ZGRZEWALNEJ ... 180
M.15.03.00. NAWIERZCHNIE NA OBIEKCIE ... 186
M.15.03.01. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO ... 186
M 17.00.00 ŁOŻYSKA ... 195
M 17.01.02 ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE ... 195
M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE ... 206
M.18.01.03 URZĄDZENIA DYLATACYJNE – DYLATACJA BITUMICZNA ... 206
M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE ... 211
M.19.01.00. BEZPIECZEŃSTWO RUCHU ... 211
M.19.01.01. KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY ... 211
M.19.01.07. STALOWE BARIERY SZTYWNE ... 214
M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE ... 216
M.20.01.00. ROBOTY RÓŻNE ... 216
M.20.01.04. RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW - WBUDOWANE ... 216
M.20.01.06. WBUDOWANIE PŁYT PRZEJŚCIOWYCH ... 218
M.20.03.00. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH ... 220
M.20.03.01. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ ... 220
M.20.03.02. ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH WYPRAWĄ ... 225
M.20.03.03. NAWIERZCHNIO-IZOLACJA NA BAZIE KATIONOWEJ EMULSJI BITUMICZNEJ MODYFIKOWANEJ POLIMERAMI O GRUBOŚCI MIN. 0,5 CM ... 229
M.21.01.11. UMOCNIENIA BRZEGÓW RZEKI I TERENU POD OBIEKTEM ... 233
M.23.00.00. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW ... 237
M.23.01.01. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH FUNDAMENTÓW ... 237
M.23.01.02. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH PODPÓR ... 239
M.23.01.03. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ ... 241
M.23.02.01. ROZBIÓRKA BALUSTRAD STALOWYCH ... 243
M.23.02.03. ROZBIÓRKA KONSTRUKCJI STALOWEJ USTROJU NIOSĄCEGO ... 245
M.23.03.01. USUNIĘCIE NAWIERZCHNI MOSTOWEJ ... 248

DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne wykonania i odbioru robót drogowo –mostowych związanych z ***Remontem wiaduktu w km 8+677 drogi powiatowej nr 1660K Ludźmierz – Pyzówka w miejscowości Pyzówka"***

Stosowania specyfikacji technicznej zakres

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych poniżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi dla poszczególnych asortymentów robót.
Wykaz specyfikacji, które będą miały zastosowanie do tego kontraktu, znajduje się w spisach treści Specyfikacji Technicznych.

1.3. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacji wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:
1.4.1. Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
1.4.2. Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania lub służąca jako trasa transportowa, przewidziana do usunięcia po jego zakończenia.
1.4.3. Dziennik Budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, a Wykonawcą.
1.4.4. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
1.4.5. Korona drogi - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
1.4.6. Korpus drogowy - całkowita szerokość robót drogowych włączając przykanaliki i roboty ziemne
1.4.7. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
1.4.8. Księga Obmiaru - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Od Inżynier wymaga się potwierdzania wpisów w Księdze Obmiaru.
1.4.9. Nawierzchnia - warstwa lub połączenie warstw służących do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających bezpieczne warunki dla ruchu.
a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
c) Warstwa wyrównawcza - warstwa strużąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronna, odsączającą lub odcinającą.
g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

h) Warstwa odcinająca filtracyjna - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
1.4.10. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi
1.4.11. Obiekt mostowy - most, wiadukt, tunel, kładka dla pieszych, przejście podziemne, przepust lub mur oporowy.
1.4.12. Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
1.4.13. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
1.4.14. Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz towarzyszącego krajobrazu. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy infrastruktury drogowej.
1.4.15.Pobocze utwardzone i ziemne - część drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do ogólnego oparcia konstrukcji nawierzchni.
1.4.16. Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
1.4.17. Podłoże ulepszone - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
1.4.18. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Rysunków.
1.4.19. Tunel / przejście podziemne/ przepust - obiekt pod drogą służący dla ruchu kołowego, pieszego / przepływu małych cieków wodnych.
1.4.20. Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
1.4.21. Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za swoje metody pracy i winien przestrzegać i stosować się do wymagań Rysunków, Specyfikacji i wskazówek Inżyniera. Wykonawca winien przygotować i wydać oświadczenie o sposobie prowadzenia budowy w przypadku każdego istotnego elementu Robót.

1.5.1 Rysunki Wykonawcy

A) Rysunki do opracowania przez Wykonawcę.
Wykonawca we własnym zakresie opracuje następujące Rysunki oraz uzyska akceptację Inżyniera oraz innych odnośnych władz:
a). Rysunki powykonawcze i wszelkie inne projekty - dwa egzemplarze
b). Projekt organizacji ruchu na czas budowy
c) Projekt dróg dojazdowych-technologicznych i pomostów roboczych
d) Projekt techniczny rusztowań, pomostów roboczych i robót
e) Projekt odwodnienia wykopów
f) Projekt techniczny fundamentów i konstrukcji wsporczych dla tablic
Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki lub Specyfikacje niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

B) Rysunki przedłożone przez Wykonawcę
Dodatkowo do specyfikacji, rysunków i innych informacji zawartych w kontrakcie, Wykonawca winien dostarczyć wszelkie rysunki, dokumenty, odnośne zezwolenia oraz inne dane niezbędne do wykonania robót i spełnienia wymagań wyszczególnionych w kontrakcie. Wykonawca informacje te może dostarczać sukcesywnie w częściach z tym, że każda dostarczona część musi być kompletna na tyle by umożliwić jej ocenę i akceptację przez kierownictwo oddzielnie jako część całej pracy projektowej.

C) Rysunki zaakceptowane przez Inżyniera
Inżynier winien wnieść uwagi i/lub zastrzeżenia dotyczące rysunków, dokumentacji i danych przedłożonych przez Wykonawcę w ciągu 28 dni od ich przedłożenia, a uwagi te i/lub zastrzeżenia winny być uważane za przyjęte przez Wykonawcę o ile nie oprotestuje ich pisemnie w ciągu 7 dni od

ich otrzymania. Przed przedłożeniem rysunków, dokumentów i danych Wykonawca winien skonsultować się z Inżynierem. O wymogu takiej konsultacji należy poinformować z 7-mio dniowym wyprzedzeniem i jeżeli konsultacji takiej zażyczy sobie Inżynier wówczas Wykonawca winien dostarczyć rysunki w podanej liczbie egzemplarzy na 7 dni przed datą tychże konsultacji.

D) Rysunki powykonawcze
Wykonawca winien, bez zwłoki, wnieść poprawki do dokumentacji i rysunków przedłożonych Inżynierowi w związku z modyfikacjami dokonanymi w trakcie wykonywania Robót. Wykonawca winien dostarczyć Inżynierowi Rysunki powykonawcze w jasnej łatwej do zrozumienia formie, w trzech egzemplarzach, zgodnie z polskimi przepisami, nie później niż na 14 dni przed jego przekazaniem / przejęciem.

1.5.2 Organizacja ruchu

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania publicznego ruch kołowego, pieszego itp. na i przez Teren Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.
Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem oraz Policją projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. Wykonawca winien uzyskać od władz wszelkie niezbędne pozwolenia.
W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.
Dojazdy do posesji zlokalizowanych w pobliżu placu budowy winny być utrzymywane przez Wykonawcę na jego koszt przez cały czas budowy. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.
Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

1.5.3 Tablice informacyjne o inwestycji

Wykonawca winien dostarczyć, zainstalować i utrzymywać przez cały czas trwania Kontraktu. Lokalizacja wymaga uzgodnienia z Inżynierem.

1.5.4 Ochrona środowiska

Wykonawca winien stosować się do wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego, w tym bezwzględnie:
a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

1.5.5 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej
Wykonawca będzie utrzymywać sprzęt przeciwpożarowy na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z przepisami ochrony przeciwpożarowej w dużej odległości od miejsc pracy.
Wykonawca będzie odpowiedzialny i winien być ubezpieczony z tytułu wszelkich strat spowodowanych pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.6 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być stosowane do wykonywania robót.
Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego,
Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.
Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.
Konsekwencje użycia materiałów szkodliwych dla otoczenia, a stanowiących jakiekolwiek zagrożenie dla środowiska, poniesie Wykonawca.

1.5.7 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.
Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.8 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.5.9 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.
Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod.
Wykonawca będzie gromadził wszystkie zezwolenia i inne odnośne dokumenty i przedstawiał je na każde życzenie Inżyniera.

1.5.10 Zezwolenia

Wykonawca w ciągu dwóch tygodni od podpisania Umowy Kontraktu winien przedłożyć Inżynierowi wykaz wszystkich zezwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia Robót zgodnie z Harmonogramem.

Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić Władzom wydającym te zezwolenia kontrolę i badanie robót. Ponadto, winien pozwolić w. w. Władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie powinno zwolnić Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków kontraktowych.

1.5.11 Przebudowa urządzeń kolidujących

Przebudowę urządzeń kolidujących należy wykonać pod nadzorem i w uzgodnieniu z użytkownikami.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.
Zatwierdzenie niektórych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.
Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały otrzymywane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji w trakcie prowadzenia Robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego, i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed wykorzystaniem tych materiałów do prowadzenia Robót.
Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji tych materiałów.
Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.
Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.
Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.
Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.
Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.
Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.
W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji

Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.
Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.
Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Rysunki lub Specyfikacje przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w w/w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.
Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Kontrakcie.
Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.
Jeżeli Rysunki lub Specyfikacje przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.
Jeżeli jakikolwiek sprzęt nie gwarantuje zachowania podanych wymagań dotyczących jakości i wykonawstwa, Inżynier może nakazać usunięcie takiego sprzętu z placu budowy.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.
Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.
Wykonawca usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.
Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.
Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.
Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.
Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach budowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.
Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Rysunkami, Specyfikacjami oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.
Program Zapewnienia Jakości winien być zgodny z wymaganiami ISO 9000.

6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.
Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.
Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom jego wykonywania jest zadowalający.
Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Kontrakcie.
Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w Specyfikacjach, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z umową.
Wykonawca będzie posiadać odpowiednie świadectwa wydane przez upoważnione jednostki, że wszystkie stosowane urządzenia posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.
Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót oraz materiałów dostarczonych na budowę lub na jej terenie produkowanych, włączając w to przygotowanie i produkcję materiałów. Inżynier

powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych.
Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.
Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek nieprawidłowościach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli te nieprawidłowości będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.
Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo przez Wykonawcę zgodnie z zaleceniami Inżyniera . Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.
Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu i testowaniu próbek.
Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.
Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera.
Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. W przypadku, gdy normy takie nie istnieją badanie winno być zgodne z polskimi wytycznymi lub innymi procedurami zaakceptowanymi przez Inżyniera.
Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie kompletować i przechowywać raporty ze wszystkich badań i udostępniać je na każde życzenie Inżyniera.
Wyniki badań (kopie) będą zapisywane przez Wykonawcę na formularzach zaaprobowanych przez Inżyniera.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.
Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami Specyfikacji na podstawie badań własnych oraz wyników badań i pomiarów zawartych w raportach Wykonawcy.
Inżynier może pobierać próbki materiałów lub żądać ich pobrania przez Wykonawcę bez ponoszenia kosztów, w celu przeprowadzenia niezależnych badań. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niepoprawne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie jakości materiałów i wykonawstwa.
Koszty dodatkowych badań kontrolnych zleconych przez Inżyniera Kontraktu, będą pokryte z kwoty przeznaczonej w Kontrakcie na roboty dodatkowe, w przypadku potwierdzenia się wyników Wykonawcy.

6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1
- spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. są wymagane przez Specyfikacje, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.
Produkty przemysłowe będą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.
Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości ze Specyfikacjami to takie materiały lub urządzenia zostaną odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik Budowy
Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.
Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.
Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.
Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.
Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Inżyniera Rysunków,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót przez Inżyniera, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- badania przeprowadzone oraz pobrane i wysłane próbki,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem na Rysunkach,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.
Instrukcje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

(2) Księga Obmiaru
Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym Przedmiarze Robót i wpisuje do Księgi Obmiaru.

(3) Dokumenty laboratoryjne
Dzienniki laboratoryjne ,Laboratorium Inżyniera i Laboratorium Wykonawcy, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde ryczenie Inżyniera.

(4) Pozostałe dokumenty budowy
Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt (1) - (3) następujące dokumenty:
- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy
Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.
Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Rysunkami i Specyfikacjami, w jednostkach ustalonych w wycenionym Przedmiarem Robót.
Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.
Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.
Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.
Obmiar wykonanych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.
Jeśli Specyfikacje właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.
Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.
Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.
Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.
Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały jednoznaczny.
Wszelkie skomplikowane pomiary powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów Robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

(a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
(b) odbiorowi częściowemu,
(c) odbiorowi ostatecznemu,
(d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.
Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.
Odbioru Robót dokonuje Inżynier.
Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.
Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie badań własnych, dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót.

8.4. Odbiór ostateczny Robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.
Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5.
Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie

przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, a także na podstawie oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.
W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.
Komisja dokonuje odbioru ostatecznego robót, jeżeli ich jakość i ilość w poszczególnych asortymentach jest zgodna z warunkami Kontraktu, ST oraz ustaleniami i poleceniami Inżyniera.
W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.
W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń kwot, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego Robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia Robót.

W przypadku, gdy według komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót.
Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.6. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.
Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru pogwarancyjnego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę, za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.
Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w pkt. 9 ST i w Dokumentacji Projektowej.
Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzą: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.
Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Prawo budowlane
2. Ustawa o zamówieniach publicznych
3. Zarządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie Dziennika Budowy i tablicy informacyjnej
4. Rozporządzenie Ministra TiGM w sprawie warunków zarządzania ruchem
5. Warunki Kontraktu
5. Dane Kontraktowe

D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
D.01.01.01. WYTYCZENIE OBIEKTU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące odtworzenia w terenie osi drogi w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego obiektu mostowego, osi podpór i krawędzi zewnętrznych ustroju niosącego oraz punktów wysokościowych.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wytyczenie obiektu mostowego.
Prace obejmują:
- wyznaczenie osi i krawędzi obiektu,
- wyznaczenie osi podpór,
- wyznaczenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Do wykonania robót wg ST.M.01.01.01. konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpienie stalowe, paliki drewniane.

3. Sprzęt

Do wykonania robót objętych ST.M.01.01.01. konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:
- dalmierze
- niwelatory
- miernicze taśmy stalowe.

4. Transport

Dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji osi trasy i zakresu robót.

5. Wykonanie robót

5.1. Wyznaczenie osi drogi

Wyznaczenie osi drogi należy wykonać na podstawie punktów wyznaczonych i przekazanych w terenie w oparciu o projekt wykonawczy.

Oś drogi powinna być wyznaczona w terenie przy pomocy stalowych trzpieni. Trwałego wyznaczenia wymagają: początek i koniec odcinka niezbędnego do wytyczenia osi obiektu.
Punkty osiowe należy utrzymywać w miarę postępu robót zwiększając rygory dokładności wytyczenia następująco:
- dla korpusu drogowego (roboty ziemne) ± 10 cm
- dla usytuowania jezdni ± 1 cm

Rzędne wysokościowe wyznacza się z dokładnością do 1 cm (malowanie oznaczeń na palikach i istniejącej jezdni).
Usunięcie pali z osi budowli może nastąpić tylko wówczas, gdy zastąpi się je odpowiednimi palami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami robót w sposób trwały i jednoznaczny.

5.2. Wyznaczenie obiektów inżynierskich

Roboty polegają na wyznaczeniu osi podpór oraz linii gzymsów obiektu.
Dokładność wyznaczenia ± 1 cm.

5.3. Wyznaczenie punktów wysokościowych

Wszystkie punkty wysokościowe i repery robocze przy obiektach inżynierskich muszą być nawiązane do reperów państwowych. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien założyć nowe punkty wysokościowe (słupki betonowe z bolcem), ustalić ich wysokość w stosunku do reperów państwowych i je chronić przez cały czas realizacji budowy.

6. Kontrola jakości robót

Wymagania dla robót pomiarowych:
- wysokość reperów ± 0,5 cm,
- wysokości elementów projektowanych ± 1 cm,
- dokładności pomiarów poziomych ± 1 cm/50 m.

7. Obmiar robót

Roboty objęte niniejszą ST podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w p. 1.3.

8. Odbiór robót

Odbiór robót objętych wg ST.M.01.01.01 polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową.

9. Podstawa płatności

Płaci się kwotę ryczałtową za 1 sztukę wytyczonego i utrwalonego w terenie obiektu mostowego.
Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:
- prace pomiarowe na wszystkich odcinkach wymienionych w pkt. 1.3,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- stabilizacja punktów wytyczonych w terenie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych.

10. Przepisy związane

Opracowanie IBDiM z 1978 r. - Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu.
Instrukcje GUGiK.

D.01.02.01. USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzaków.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew i krzaków i obejmują:
- usunięcie i karczowanie drzew pojedynczych,
- usunięcie i karczowanie drzew i krzaków w zaroślach i zagajnikach.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.
1.4.1 Drzewo - roślina wieloletnia dużych rozmiarów (średnica ≥10 cm) o wyraźnie wykształconym pniu , który w pewnej wysokości od 1,50 m nad ziemią rozgałęzia się w koronę.
1.4.2 Krzew (krzak) - roślina wieloletnia nie tworząca wyraźnego pnia, ani korony lecz rozgałęziająca się na wiele równorzędnych pędów, rosnących poniżej 1,50 m od ziemi..

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.

2. MATERIAŁY

Materiały (grunty) do zasypywania dołów po wykarczowaniu zgodnie z wymaganiami PN-S-02205:1998.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do usunięcia drzew i krzaków

Do wykonania robót należy stosować:
- piły mechaniczne,
- spycharki,
- równiarki,
- karczowniki,
- urządzenia do zmielenia gałęzi, liści, krzaków.
- bądź inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport usuniętych drzew i krzaków

Pnie ściętych drzew mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.
W czasie trwania transportu Wykonawca powinien zabezpieczyć ładunki przed możliwością przesuwania się oraz dostosować rozmiary ładunku (przewożonych pni) do wymagań przepisów ruchu drogowego.
Pnie ściętych drzew należy przewieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera na odległość do 10 km.
Transport trocin z rozdrobnienia gałęzi powinien się odbywać samochodami zaopatrzonymi w plandeki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Usunięcie drzew i krzaków

Drzewa i krzaki znajdujące się w pasie robót ziemnych i przewidziane w Dokumentacji Projektowej do usunięcia, należy ściąć i wykarczować przed rozpoczęciem robót z dokładnym usunięciem korzeni. Wykonawca uzyska zgodę Inżyniera na wycinkę drzew.
Pnie (dłużyce) ściętych drzew oraz gałęzie grubsze niż 10 cm należy załadować na środki transportowe i przewieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera, na odl. 10 km. Gałęzie drzew, liście i krzaki powinny być zmielone na miejscu w przystosowanych do tego urządzeniach, a materiał po zmieleniu należy złożyć na hałdach do wykorzystania przy sadzeniu drzew.
Wykarczowane pnie drzew i korzenie będą transportowane na składowisko odpadów, zaproponowane przez Wykonawcę i akceptowane przez Inżyniera.
Wycinka drzew i krzaków może być prowadzona wyłącznie poza okresem lęgowym. Wykonawca powinien prowadzić wycinkę drzew w taki sposób aby nie uszkodzić innych drzew nie przeznaczonych do usunięcia.
Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone zgodnie z wymaganiami wg BN-72/8932-01.
Doły po wykarczowanych pniach w obrębie wykopów należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody, a w przypadku zawilgocenia przed zasypaniem powinny być osuszone.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola prawidłowości usunięcia drzew i krzaków

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności usunięcia drzew i krzaków,
- wymaganiami podanymi w pkt 5 niniejszej specyfikacji, aby w miejscach nasypów doły po wykarczowaniu były wypełnione gruntem odpowiadającym wymaganiom BN-72/8932-01 i zagęszczone zgodnie z wymaganiami BN-72/8932-01.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
- 1 szt. ściętego drzewa o określonej średnicy,
- 1 m2 usuniętych krzewów na skarpach i korycie potoku

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Nie występują.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt. ściętego drzewa o określonej średnicy, obejmuje:
- ścięcie drzewa, obcięcie gałęzi,
- transport pnia (dłużycy) i gałęzi o średnicy > 10 cm na odległość do 10 km, na miejsce wskazane przez Inżyniera,
- zmielenie gałęzi i liści ściętych drzew, złożenie materiału na tymczasowym składowisku (do późniejszego użycia przy sadzeniu drzew),
- karczowanie pni ściętych drzew i korzeni z transportem na składowisko odpadów łącznie z wszystkimi innymi materiałami po wycince i karczowaniu,
- zasypanie dołów po wykarczowaniu wraz z zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu po wykonanych robotach.

Cena 1 m2 usuniętych krzaków na skarpach, obejmuje:
- wycinkę krzewów,
- zmielenie gałęzi i liści ściętych krzewów, złożenie materiału na tymczasowym składowisku (do późniejszego użycia przy sadzeniu drzew),
- karczowanie korzeni z transportem na składowisko odpadów łącznie z wszystkimi innymi materiałami po wycince i karczowaniu,
- zasypanie dołów po wykarczowaniu wraz z zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu po wykonanych robotach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Nie występują.

10.2. Inne dokumenty

1. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne

D.01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem warstwy humusu gr. 20 cm.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu z pasa robót ziemnych w ramach robót przygotowawczych w zakresie części drogowej i mostowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.

2. MATERIAŁY

Nie występują

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:
- spycharki,
- równiarki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze do transportu humusu

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport humusu

Zdjęty humus może być przewożony dowolnym środkiem transportu. Nadmiar humusu - przewidziany w Dokumentacji Projektowej będzie przewieziony na miejsce składowania zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera. Przewiduje się transport na odległość do 10 km.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp i pasa dzielącego, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek oraz dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.
Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych, która jest określona w Dokumentacji Projektowej oraz w innych miejscach wskazanych przez Inżyniera.
Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania według faktycznego stanu występowania. Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Wysokość pryzm nie może przekraczać 3,0 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczaniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Zgromadzony w pryzmach humus nie może zawierać żadnych korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.
Przewidzieć należy odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.
Na skarpach należy wykonać stopnie o szerokości do jednego metra. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4%, ÷1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarp. Urobek załadować na samochody samowyładowcze i odwieźć na odkład na miejsce wskazane przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości zdjętego humusu

Sprawdzanie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniami Inżyniera. Składowana warstwa humusu nie może zawierać korzeni, kamieni i nieorganicznych gruntów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m2 (metr kwadratowy) zdjętego humusu, ustalony przez pomiary geodezyjne przed i po zdjęciu humusu. Grubość warstwy zdjętego humusu wynosi 20 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Obmiar zatwierdzony przez Inżyniera przed rozpoczęciem robot ziemnych.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m2 (kwadratowego) zdjętego humusu (warstwa o gr. 15 cm) obejmuje:
- zdjęcie warstwy humusu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w pryzmy na miejscu składowania,
- usunięcie ze zdjętego humusu korzeni, gałęzi, kamieni i nieorganicznych materiałów z transportem na składowisko odpadów,
- ewentualne odwiezienie nadmiaru humusu na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera, na odległość do 10 km,
- wykonanie stopni na skarpach,
- ewentualne zdjęcie darniny z ułożeniem jej w regularne pryzmy,
- ewentualne zdjęcie darniny i wywiezienie jej na odkład.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

10.2. Inne dokumenty

- BN-72/8932-01 Budowle kolejowe i drogowe. Roboty ziemne.
- Opracowania IBDiM z 1978 r. – Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu**.**

D.01.02.04. ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów dróg i obejmują:

Frezowanie nawierzchni na średnią głęb. 3 cm

Materiały z rozbiórki wymienione wyżej w pkt. 1.3., stanowią własność Wykonawcy i będą wywiezione na Jego koszt poza Teren Budowy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- frezarki, o szer. frezu min. 1,00 m, automatycznie sterowane, aby frezować zmienną głębokość wg niwelety wyznaczonej w Dokumentacji Projektowej,
- piły,
- młoty pneumatyczne,
- młoty do łamania rozbieranej nawierzchni betonowej,
- spycharki,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki przyczepne
- bądź inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiału z rozbiórki

Materiały pochodzące z rozbiórki i przewożone środkami transportowymi po drogach publicznych powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Rozbiórka elementów dróg (podbudowy, nawierzchnie)

Rozbiórce podlegają wszystkie elementy nawierzchni wykazane w Dokumentacji Projektowej i niniejszej ST (pkt 1.3.). Warstwy nawierzchni i podbudowy należy usuwać mechanicznie przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt 3. Niewielkie powierzchnie robót rozbiórkowych można wykonywać ręcznie.
Roboty rozbiórkowe nawierzchni i podbudowy należy prowadzić w taki sposób, aby krawędź rozbieranej warstwy na styku z istniejącą nawierzchnią była pionowa i prostopadła do osi drogi, nie może być postrzępiona.

5.3. Rozbiórka elementów umocnienia skarp i brzegów

Prace rozbiórkowe polegają na usunięciu wykazanych w Dokumentacji Projektowej elementów umocnienia skarp i brzegów: murki oporowe żelbetowe oraz innych tutaj nie wymienionych a wskazanych przez Inżyniera.
Materiały z rozbiórki elementów odwodnienia stanowią własność Wykonawcy i będą odwiezione poza Teren Budowy na koszt Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola prawidłowości wykonania rozbiórki

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:
- Dokumentację Projektową w zakresie kompletności wykonywanych robót,
- wymaganiami podanymi w pkt 5 niniejszej Specyfikacji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

Frezowanie nawierzchni na średnią głęb. 3 cm	m2

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonania robót rozbiórkowych wg pkt. 7.2 obejmuje:

- rozbiórkę nawierzchni o wymiarach i lokalizacji podanych w Dokumentacji Projektowej, z odwiezieniem na miejsce zaproponowane przez Wykonawcę i akceptowane przez Inżyniera, na odległość do 10 km ,
- koszt czasowego zajęcia terenu na miejsca składowania materiałów zaproponowane przez Wykonawcę,
- segregacja na materiał nadający się do wykorzystania i nie nadający się do wykorzystania
- złożenie materiałów w pryzmy lub stosy na miejscu składowania,
- uporządkowanie terenu po wykonanych rozbiórkach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Nie występują

10.2. Inne Dokumenty

1./ BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
2./ BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE
D.02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I-V KATEGORII

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach I-V kategorii.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach I-V kategorii i obejmują:
- wykonanie wykopów z przemieszczeniem gruntu na nasypy,
- wykonanie wykopów z przemieszczeniem gruntu na odkład.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Wykop - budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.
1.4.2. Odkład - miejsce odwiezienia gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
1.4.3. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 2.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Charakterystyka gruntów występujących w wykopach została określona w Dokumentacji Projektowej na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych.
Przed przystąpieniem do robót ziemnych w wykopach, Wykonawca ma obowiązek wykonać analizę jakości gruntu w wykopach z częstotliwością co ok. 500 m, bądź przy zmianie rodzaju gruntu..
Badania należy wykonać w zakresie:
- wilgotności naturalnej (Wn),
- ciężaru objętościowego,
- składu granulometrycznego,
- zawartości części organicznych,
- wskaźnika plastyczności (Ip),
- wskaźnika zagęszczenia (Is) przy wilgotności optymalnej (Wopt),
- wskaźnika piaskowego (WP).

Na podstawie tych badań i ocenie przydatności gruntu w wykopie do wbudowania w nasypy, Wykonawca opracuje bilans mas ziemnych i przedstawi do akceptacji Inżyniera.
Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów, celem potwierdzenia ich przydatności do budowy nasypów zgodnie z PN-S-02205:1998.
Jeżeli badania laboratoryjne w trakcie budowy nie potwierdzą założeń przyjętych w Dokumentacji Projektowej, to grunt nieprzydatny do budowy nasypów powinien być odwieziony na odkład po uzgodnieniu z Inżynierem. Wykonawca jest zobowiązany do wbudowywania w nasypy tylko gruntów przydatnych do ich budowy, zgodnych z PN-S-02205:1998.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania wykopów

Do wykonania wykopów i przemieszczania gruntu może być stosowany sprzęt:
- koparki jednonaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne

lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport gruntu

Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu na trasie celem wbudowania w nasyp mogą być stosowane następujące środki transportu:
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze,

lub inne środki transportu zaakceptowane przez Inżyniera.
Wydajność środków transportu powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wykonywania wykopów. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”.
Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze - odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów oraz zdjęcie humusu należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST D.01.01.01, ST D.01.02.01 i ST D.01.02.02 oraz poleceniami Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera, Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

5.3. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.
Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnienie z odpowiednimi władzami.
Podczas wykonywania wykopów, poleca się Wykonawcy takie kształtowanie pryzmy odspojonego gruntu, aby nie uległ on nadmiernemu zawilgoceniu uniemożliwiającemu jego użycie w korpusie nasypu drogi.
Jeżeli w opinii Inżyniera, grunt przeznaczony do odspojenia uległ zbytniemu zawilgoceniu, co uniemożliwia jego użycie w odpowiednim terminie, grunt taki powinien zostać odspojony i przewieziony na odkład.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie wykazane w Dokumentacji Projektowej (kable, przewody itp.), wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmie decyzję odnośnie kontynuowania robót.

5.4. Wykonywanie wykopów

5.4.1. Wykonywanie wykopów z przewiezieniem gruntu do budowy nasypów

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania warstwy mrozoochronnej.

Przewiduje się, że grunt z wykonanego wykopu będzie przewieziony na nasyp w takim okresie, kiedy możliwe będzie ułożenie warstwy mrozoochronnej, Odspojony grunt nie można przewozić na nasyp, jeżeli nie jest dostępny odpowiedni sprzęt do układania i zagęszczania warstw nasypu.

W przypadku zamarzniętego gruntu można go odspajać tylko do głębokości 0,5 m powyżej podłoża gruntowego.

5.4.2. Skarpy wykopów

Sposób wykonania skarp wykopów i skarp rowów 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.

Pochylenia skarp wykopów oraz nierówności powierzchni skarp nie powinny przekraczać wartości podanych w Dokumentacji Projektowej oraz w niniejszej ST pkt 5.6.

5.4.3. Rowy

Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-02205:1998. Szerokość dna rowu nie może różnić się od wymiarów projektowanych o więcej nić 5 cm, a poziom dna rowu nie może dawać różnic większych niż -3 i +1 cm.

5.5. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Zagęszczenie gruntu w wykopach - w podłożu nawierzchni, określane jest na podstawie:

- wskaźnika zagęszczenia IS, wg BN-77/8931-12
- wskaźnika odkształcania Io, wg procedury podanej w PN-S-02205:1998 zał. B,
- albo innej metody zaakceptowanej przez Inżyniera, np. VSS – z płytą dynamiczną, lub pomiarów izotopowych.

Wskaźnik zagęszczenia I_S, wyznaczony na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu (Pd) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej (Pds) szkieletu gruntu określanej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN-88/B-04481.

Badanie płytą o średnicy D $\geq$ 300 mm, na podstawie którego określa się wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 wg PN-S-02205:1998-Zał. B i wyznacza się wskaźnik Io jako stosunek uzyskanych wartości modułu odkształcenia wtórnego E_2 do modułu odkształcenia pierwotnego E_1.

Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia I_S w podłożu wykopów, zgodnie z normą “Drogi samochodowe. Roboty ziemne ...” podano w tablicy Nr 1.

Tablica 1 Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia I_S w wykopach (podłoże)

Strefa korpusu (podłoża)	Minimalna wartość I_S dla:		
	Autostrady	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa podłoża w wykopie o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Dla kontroli zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, wymagania są następujące:

- dla gruntów sypkich Io $\leq$ 2,2,
- dla gruntów spoistych Io $\leq$ 2,0,
- moduł wtórny $E_2 \geq$ 60 MPa.

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia I_s lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 powinna być zgodna z normą “Drogi samochodowe. Roboty ziemne ...” i powinna wynosić dla podłoża w wykopach - nie mniej niż 2 do 3 pomiarów w przekroju poprzecznym (w zależności od szerokości korony robót ziemnych) co 25 m.

Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub wtórnego modułu odkształcenia E_2, to przed ułożeniem warstwy mrozoochronnej lub konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić.

Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża , umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera.

5.6. Dokładność wykonywania wykopów

Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana co 25 m. Z uwagi na to, że w Dokumentacji Projektowej przekroje poprzeczne są wyznaczone co 50 m i w miejscach charakterystycznych, Wykonawca ma obowiązek zagęszczenia przekrojów poprzecznych tak, aby możliwość kontroli była zachowana co 25 m.

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od projektowanego wykopu o więcej niż ±10 cm a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych złamań,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać ±2 cm i -3 cm,
- pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
- maksymalna głębokość wklęśnięcia na powierzchni skarpy wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 m.

5.7. Ruch budowlany

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

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.

5.8. Odkłady

5.8.1 Warunki ogólne

Odkład stanowi nadmiar objętości gruntów w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania.

5.8.2 Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów lub na odkład. Roboty powinny być wykonane zgodnie ze wskazówkami Inżyniera.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi ono być zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie BN-72/8932-0l, to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości 1,5 m, pochyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony od 2 do 5%.

Odkłady powinny być ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w ST lub podanymi przez Inżyniera.

Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu pkt 5.3.,
- dokładność wykonania wykopów pkt 5.6.,
- sprawdzenie jakości wykonania odkładu pkt 5.8.,
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m3 (metr sześcienny) wykonania robót w wykopach, ustalona przez pomiar geodezyjny po odhumusowaniu i po wykonaniu wykopu:

- z przeznaczeniem na nasyp,
- z odwiezieniem na odkład.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.
W przypadku gdyby wykonanie choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową. W tym przypadku Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru. Dodatkowe roboty w opisanej wyżej sytuacji nie podlegają zapłacie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^3 wykonania wykopów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- wykonanie badań laboratoryjnych, określonych w pkt. 2 (przed przystąpieniem do robot ziemnych),
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub na odkład, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie wykopu z przewiezieniem na odkład, z rozplantowaniem i rekultywacją odkładu, na miejsce wskazane przez Wykonawcę i akceptowane przez Inżyniera, na odl. 10 km,
- plantowanie i profilowanie dna wykopu, rowów i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą specyfikacją,

- zagęszczenie podłoża gruntu w wykopie wg metod i do wielkości podanej w ST lub innych wskazanych przez Inżyniera,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia w trakcie robót..

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
2. PN-81/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
5. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

6. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
7. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą.
8. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
9. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
10. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
11. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Nazwy, określenia, wymagania i badania.

D.02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nasypów i obejmują:
- nasypy na drogach
- plantowanie skarp i korony nasypów
- wykonanie stopni na skarpach nasypów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nasyp - budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.
1.4.2. Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi nasypu.
1.4.3. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wg wzoru:

$$I_S = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:
P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3],
P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora zgodnie z normą PN-88/B-04481 służąca do oceny zagęszczenia gruntu podczas wykonywania nasypu, zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m^3].
1.4.4. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntu niespoistych określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:
d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm],
d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm]
1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Przydatność gruntów do budowy nasypów

Wybór gruntu do wykonania nasypów korpusu drogowego, uzyskanego z wykopów na trasie lub z ukopów, powinien być dokonany po przeprowadzeniu badań laboratoryjnych i zakwalifikowaniu go jako przydatnego, to jest spełniającego wymagania określone w PN-S-02205:1998 oraz dodatkowe wymagania określone w niniejszej ST. Grunt przeznaczony do wbudowania w nasyp powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja następuje na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych, określonych ST D-02.01.01 (pkt.2).
Wartość wskaźnika różnoziarnistości “U” gruntów użytych do budowy nasypów powinna wynosić dla warstwy położonej do 0,5 m poniżej niwelety robót ziemnych co najmniej 5.

Grunty i materiały do budowy nasypów wg PN-S-02205 podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Iłołupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Iłołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2%	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	- o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszane spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Grunty i materiały do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących gruntów o ograniczonej przydatności określonych w normie BN-72/8932-01, to

wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę usunięte i wykonane powtórnie z gruntów o odpowiednich właściwościach na jego koszt.

2.3. Grunty uzyskane z ukopów

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, brakująca ilość gruntu do wykonania nasypów będzie uzyskana z ukopów określonych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera. Koszt pozyskania gruntów wraz z transportem Wykonawca uwzględni w swoim kosztorysie.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do zagęszczania

Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.
Do zagęszczania nasypów należy używać walce ogumione, walce wibracyjne, ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania nasypów. Dopuszcza się każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Wybór środków transportu

Wybór środków transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportu powinna być dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonywania wykopów oraz sprzętu używanego do odspajania gruntu pozyskiwanego z ukopu.
Wykonawca zaproponuje i uzasadni typ sprzętu przejeżdżającego przez obiekty inżynierskie i uzyska akceptację Inżyniera. Wykonawca przewidzi i ułoży warstwę ochronną zabezpieczającą izolację na obiektach.
Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST D.01.01.01, ST D.01.02.01 i ST D.01.02.02. Wykonawca przy użyciu widocznych palików wyznaczy zarysy skarp nasypów zgodnie z normą BN-72/8932-01 i ST D.01.01.01. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru tereny po zdjętej warstwie humusu.

5.3. Zagęszczanie i nośność gruntów w podłożu nasypów

Zagęszczanie gruntu w podłożu nasypów powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w normie „PN-S-02205:1998".
Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w Tablicy 1, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.
Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określona w Tablicy 1 nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 1 Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia I_S dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość I_S dla:		
	Autostrady	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
do 2 m	1,00	0,97	0,95
ponad 2 m	0,97	0,97	0,95

Dla niniejszego zamierzenia budowlanego obowiązują wymagania tylko dla KR-3 – KR-6 (ruch ciężki i bardzo ciężki).
Dla kontroli nośności podłoża nasypów należy stosować metody obciążeń płytowych (moduły odkształcenia E2 i E1) zgodnie z normą „PN-S-02205:1998 – załącznik B".
Dla kontroli na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, wymagania dla podłoża nasypów są następujące:

- dla gruntów sypkich $I_o \leq 2{,}2$,
- dla gruntów spoistych $I_o \leq 2{,}0$,
- moduł wtórny $E_2 \geq 40$ MPa.

Częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia Is lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 powinna wynosić 3 pomiary w przekroju poprzecznym co 50 m.

5.4. Wykonywanie nasypów

5.4.1 Zasady wykonywania nasypów
Nasypy powinny być wykonywane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, zgodnie z Dokumentacją Projektową i ewentualnymi zmianami wprowadzanymi przez Inżyniera.
Grunt przywieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Nasypy należy wykonywać metodą warstwową równomiernie na całej szerokości nasypu. Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a grunty mało przepuszczalne ze spadkiem górnej powierzchni około 4%
Grubość warstwy gruntu w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Grubość warstw zostanie ustalona na próbnym odcinku w obecności Inżyniera lub jego reprezentanta. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania i zagęszczenia warstwy poprzedniej, zgodnie z pkt. 5.5.3 niniejszej ST.
Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.
Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne warstwy nasypu poniżej strefy przemarzania, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu w strefie przemarzania.

5.4.2 Poszerzenie nasypów
Przy poszerzeniach istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie po zdjęciu humusu stopnie, o szerokości 1,0 m i wysokości od 0,5 m do 1 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4% - ± 1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.
Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styków dwóch przyległych części nasypu, wykonywanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

5.4.3 Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, wyznaczoną w pkt. 5.5.3.
Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórnym zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu.
Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, zaakceptowany przez Inżyniera.
W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.4.4 Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych
Nie należy wbudowywać gruntów przewilgoconych (W > Wopt.), zamarzniętych i przemieszanych ze śniegiem lub lodem. Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane, a przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni nasypu.

5.4.5 Formowanie nasypów
Skarpom nasypu należy nadać pochylenie zgodne z Dokumentacją Projektową z dokładnością podaną w pkt 5.6.

5.5. Zagęszczenie gruntu

5.5.1 Warunki ogólne zagęszczenia
Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiadającego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Kolejną warstwę gruntu można nakładać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy.
Wykonawca zaproponuje typ sprzętu do zagęszczania nasypów w rejonie obiektów i uzyska akceptację Inżyniera.

5.5.2 Grubość warstwy
Grubość warstwy zagęszczanego gruntu oraz wybór sprzętu i liczba przejść sprzętu zagęszczającego, powinna być ustalona przez Wykonawcę doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania nasypów. Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby.

5.5.3 Wilgotność zagęszczanego gruntu
Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, oznaczonej na podstawie próby normalnej metodą wg PN-88/B-04481. Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:
- w gruntach niespoistych $\pm$ 2%,
- w gruntach mało i średniospoistych - +0% -2%.

Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczenia jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyleń, to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez zastosowanie dodatku spoiw. Gdy wilgotność gruntu jest mniejsza, to zaleca się jej zwiększenie przez polewanie wodą. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzić laboratoryjnie.

5.5.4 Wymagania dotyczące zagęszczenia
Zagęszczenie gruntu w wykopach – w podłożu nawierzchni, określane jest na podstawie:
- wskaźnika zagęszczenia IS wg BN-77/8931-12,,
- wskaźnika odkształcania Io wg procedury podanej w PN-S-02205:1998 zał. B,
- albo innej metody zaakceptowanej przez Inżyniera, np. VSS – z płytą dynamiczną, lub pomiarów izotopowych.

Wskaźnik zagęszczenia - I_S, gruntów w nasypach określony wg normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusów nasypów spełniać wymagania podane w Tablicy 2. Wymagania odnośnie wartości I_S są zgodne z normą “Drogi samochodowe. Roboty ziemne ”.

Tablica 2 Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu Is, w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_S dla:		
	Autostrady	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 2,0 m (autostrada) - 1,2 m (inne drogi)	 1,00 ---	 --- 1,00	 --- 0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 2,0 m (autostrady) - 1,2 m (inne drogi)	 0,97 ---	 --- 0,97	 --- 0,95

Dla kontroli zagęszczenia na podstawie wskaźnika zagęszczenia Io i modułów odkształcenia E_2 i E_1, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, wymagania są następujące:

- Is $\leq$ 2,2, dla gruntów sypkich,
- Is $\leq$ 2,0, dla gruntów spoistych,
- $E_2 \geq$ 60 MPa, na powierzchni górnej warstwy korpusu robót ziemnych w nasypie.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowne próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości 20 cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia $I_S \geq$ 0,95.

5.6. Dokładność wykonywania nasypów

Przy wykonywaniu nasypów obowiązują następujące wymagania:

- szerokość nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm$10 cm a krawędzie korony nie powinny mieć wyraźnych załamań,
- rzędne robót ziemnych w stosunku do projektowanych nie mogą przekraczać +1 cm i -3 cm,
- pochylenie poprzeczne górnej powierzchni nasypu z tolerancją $\pm$ 1%,
- pochylenia skarp nasypów nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż $\pm$10% ich wartości wyrażonej tangensem kąta,
- wybrzuszenia i wklęśnięcia skarpy nie mogą być większe niż 10 cm przy pomiarze łatą 3 m,
- spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż - 3 cm lub + 1 cm.

5.7. Ukop i dokop

5.7.1 Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

5.7.2 Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.
Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.
Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.
Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

5.8. Odkłady

5.8.1 Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

5.8.2 Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.
Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.
Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.
Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
- nie mniej niż 3 metry w gruntach przepuszczalnych,
- nie mniej niż 5 metrów w gruntach nieprzepuszczalnych,
- przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować od dolnej strony wykopu,
- na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 metrów od krawędzi wykopu.

O ile odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.
Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

5.8.3 Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenia, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 metra, pochyleniu skarp od 1do 1,5 i spadku korony od 2 do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, specyfikacjach lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w p. 5.8.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 2, 3 i 5 niniejszej ST oraz wymaganiami Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inżyniera.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu,
- zagęszczenie należy kontrolować dla korpusu nasypu - nie mniej niż 3 pomiary co 25 m zagęszczanych warstw nasypu oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 7.

Obmiar będzie wykonany geodezyjnie przed i po wykonaniu nasypu z obmiarem gruntu uzyskanego z wykopu na trasie oraz gruntu z ukopu.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^3 (metr sześcienny) wykonanych robót w nasypach:

- nasypy wykonane z gruntu pozyskanego z wykopów na trasie,
- nasypy wykonane z gruntu pozyskanego z ukopów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej

a) Cena 1 m^3 nasypu (z wykopu) obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wbudowanie gruntu uzyskanego z wykopu na trasie, warstwami wraz z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami ST,

- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- odwodnienie terenu w czasie trwania robót,
- przeprowadzenie wymaganych w ST badań laboratoryjnych..

b) Cena 1 m^3 nasypu (z ukopu) obejmuje:

- koszty pozyskania gruntu z ukopów,
- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- odspojenie gruntu w dokopie,
- transport gruntu z ukopu na miejsce wbudowania w nasypie,
- dowóz wody,
- wbudowanie gruntu uzyskanego z ukopu, warstwami wraz z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami ST,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- wyprofilowanie skarp ukopu,
- rekultywację ukopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, (do transportu gruntu),
- przeprowadzenie wymaganych przez ST badań laboratoryjnych, dotyczących właściwości wbudowanych gruntów i wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
2. PN-81/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
5. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

6. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
7. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą.
8. BN-75/8931-3 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
9. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
10. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D. 03.02.01 PRZYŁĄCZA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem elementów kanalizacji odwodnienia i obejmują:

- wykopy w gruncie kat. I-IV z wywozem na odległość wg. przedmiaru
- zasypanie wykopu kruszywem (wymiana gruntu)
- zagęszczenie wykopów
- przyłącza deszczowe z rur PVC-S DN 200/5.9 mm,
- wpusty deszczowe żel. z osadnikiem bet. ø 500
- studzienki chłonne ø 1500 mm

Ilości robót podano w przedmiarach robót.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi i SST. D-00.00.00.

1. 4. 1 Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1. 4. 2. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1. 4. 3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1. 4. 3. 1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1. 4. 3. 2. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.4. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

1.4.4.1. Rury - PVC-S o średnicy DN - 200 mm.

1.4.4.2. Studzienka wpustów deszczowych, osadnikowa, bez syfonu, z rur z betonu szczelnego B-45 fi 500 mm z gotowym dnem i kratą wpustu klasy min. C250.

1.4.4.3. Studzienka rewizyjna z kręgów z betonu szczelnego B-45 z włazem typu ciężkiego 40t.

1.4.4.4. Kanały z tworzyw sztucznych muszą sprostać wymaganiom określonym w przepisach, normach i zasadach opracowanych dla ich zastosowania ISO 4435 - Rury i kształtki do sieci wodociągowej i kanalizacyjnych z nieplastyfikowanego PVC i polietylowe z PE

2. OBSŁUGA, TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE RUR

2.1. Ogólne

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

2.2. Składowanie

Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.
Rury dostarczane przez producentów mają zazwyczaj na obu końcach zaślepki, które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.
Rury PVC są dostarczane z uszczelką zabezpieczoną dla celów magazynowych smarem silikonowym.

2.3. Transport

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m .

3. WYKONANIE ROBÓT

3.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.
Zachować ustalenia podane w SST D-01.01.01.

3.2. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odl. wg przedmiaru w miejsce uzgodnione z Inżynierem. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

3.3. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto- gliniastych podłożem może być grunt naturalny (o nienaruszonej strukturze dna wykopu !). W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości min. 15 cm.

3.4. Roboty montażowe

Przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:
- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie
- przekrój przewodu przykanalika wynosi 0,2 m
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) lub studzienki rewizyjnej połączeniowej wg PW,
- włączenie przykanalika do istniejących studzienek rewizyjnych na odpowiednie systemowe kształtki przejściowo-połączeniowe (PVC, beton/PVC, In situ, itp.),
- spadki przykanalików wg PB,
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm.

W przypadku wystąpienia konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować kaskady umieszczone wewnątrz studzienki.
Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem. Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:
- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika zazwyczaj 1,20 m,
- głębokość osadnika ca 1,0 m,
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana 1,0 cm poniżej rzędnej warstwy wierzchniej nawierzchni (JOMB). Lokalizacja studzienek wg PW. Liczba studzienek ściekowych – wg przedmiarów. Rury betonowe użyte do budowy wpustów i studzienek powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w "Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych", opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r. Zwyczajowo studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.
Zasypywanie wykopów należy prowadzić warstwami grubości 20 cm materiałem piaskowym z dowozu (wymiana gruntu). Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Materiał zasypkowy i wskaźnik zagęszczenia (Is=1,00).

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

4.1. Kontrola, pomiary i badania

4.1.1.Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

4.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera.
W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek),
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

4.1.3.Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż + 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać + 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać + 5 cm,
- odchylenie przykanalików nie powinny przekraczać + 5 mm,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w dwóch miejscach na długości każdego przykanalika powinien wynosić Is=1,0,
- rzędne kratek ściekowych powinny być wykonane z dokładnością do + 5 mm.

5. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarowe precyzują przedmiary robót.
Podstawowe roboty obejmują:

- mb przykanalików, który obejmuje: wykonanie wykopu, ew. umocnienienie i odwodnienie wykopu, ułożenie rur, zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- 1 kpl studzienki ściekowej ulicznej, która obejmuje wykonanie wykopu, umocnienienie i odwodnienie wykopu, montaż studni, zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- 1 kpl studni chłonnej, która obejmuje wykonanie wykopu, umocnienienie i odwodnienie wykopu, montaż studni, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

6. ODBIÓR ROBÓT

Stosować ustalenia podane w SST D-00.00.00.

7. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostko przedmiarowe podane w przedmiarze robót zgodnie z ustaleniami niniejszej SST.
Cena wykonania robót kanalizacyjnych obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykopy z wywozem gruntu i zasypanie wykopów kruszywem z dowozu z zagęszczeniem,
- dostarczenie materiałów,
- umocnienie i odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur,
- wykonanie studzienek ściekowych, studni chłonnej i przykanalików,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacyjnych.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

1. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
2. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
3. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
4. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
5. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
6. PN-00/EN-124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
8. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe,
9. Norma europejska CEN/TC 155 WI 019 (projekt) Plastics piping systems for Water Supply Unplasticized Poly (vinyl chloride) (PVC-U).
10. PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
11. PN-97/S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
12. PN-97/S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
13. PN-00/S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

8.2. Inne dokumenty

1. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
2. Katalog budownictwa KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)

D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

9. WSTĘP

9.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

9.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

9.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni:

- istniejących warstw bitumicznych po sfrezowaniu, pod ułożenie górnej warstwy podbudowy lub warstwy wiążącej
- górnej warstwy podbudowy (nowej)
- warstwy wiążącej (nowej)
- warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej.

9.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

9.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU.00.00.00. “Wymagania ogólne”.

10. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi według zasad niniejszej ST są:

10.1. Do skropienia warstwy nie bitumicznej

- asfaltowa emulsja kationowa średniorozpadowa o właściwościach wg WT.EmA-1999 Zeszyt IBDiM Nr 60

10.2. Do skropienia warstw bitumicznych

- asfaltowa emulsja kationowa szybkorozpadowa o właściwościach wg WT.EmA-1999 Zeszyt IBDiM Nr 60

Emulsja szybkorozpadowa powinna być wykonana z 70/100; 50/70 lub twardszego i nie należy stosować emulsji wykonanej z asfaltu rodzaju 160/220 lub miększego.

10.3. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybkorozpadowej i średniorozpadowej

Asfaltowe emulsje kationowe szybko i średniorozpadowe powinny spełniać wymagania podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybkorozpadowej i średniorozpadowej do wykonania skropienia warstw nawierzchni.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania		
		szybkorozpadowa		średniorozpadowa
		K1-60	K1-50	K2
1.	Zawartość asfaltu, %	58-62	45-55	50-70
2.	Lepkość wg Englera, ^{0}E	3-15	> 3	> 3
3.	Lepkość BTA ϕ 4 mm, s	-	-	< 15
4.	Jednorodność ϕ 0,063 mm, %	$< 0,10$	$< 0,10$	$< 0,10$
5.	Jednorodność ϕ 0,016 mm, %	$< 0,25$	$< 0,25$	$< 0,25$
6.	Sedymentacja, %	$\leq 5,0$	$\leq 8,0$	$\leq 5,0$
7.	Przyczepność do kruszywa, %	≥ 85	≥ 85	≥ 85
8.	Indeks rozpadu, g/100g	< 90	< 90	80-130

10.4. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszcze należy przechowywać w zbiornikach stalowych zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.
Warunki przechowywania:
czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3^0C.

11. SPRZĘT

11.1. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:
- szczotki mechaniczne (zaleca się urządzenia dwuszczotkowe z możliwością odpylania),
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

11.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skraplarki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skraplarki, ilości dozowanego lepiszcza. Skraplarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją ± 10 % w stosunku do ilości założonej.
Zbiornik na lepiszcze skraplarki powinien być izolowany termicznie tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraplarki.

12. TRANSPORT

12.1. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Inne warunki będą zaakceptowane przez Inżyniera.

12.2. Transport wody

Transport wody powinien odbywać się w typowych czystych beczkowozach.

13. WYKONANIE ROBÓT

13.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

13.2. Skropienie oczyszczonych warstw nawierzchni

Oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha. Skropienie można rozpocząć po akceptacji jej oczyszczenia przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraplarki, wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz uzyska akceptację Inżyniera.
Skropienie należy wykonać równomiernie, w miejscach trudno dostępnych ręcznie przy użyciu węża z dyszą rozpryskową. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji. W tym czasie po skropionej powierzchni nie może odbywać się jakikolwiek ruch kołowy. Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

5.2.1. Skropienie warstwy nie bitumicznej

Skropienie należy wykonać emulsją średniorozpadową w ilości:
a) dla wartości średniej 60% 0,8 - 1,2 kg/m^2,
b) dla wartości średniej 50% 1,0 – 1,4 kg/m^{2,}
a ułożenie następnej warstwy może nastąpić po 24 godzinach, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

5.2.2. Skropienie warstwy bitumicznej.

Skropienie należy wykonać emulsją szybkorozpadową w ilości:
0,4-0,5 kg/m^2 dla powierzchni bitumicznych po frezowaniu warstw podbudowy,
0,3-0,4 kg/m^2 dla powierzchni pomiędzy nowo układanymi warstwami bitumicznymi.
Ułożenie następnej warstwy może nastąpić po godzinie, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

14. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

14.1. Sprawdzenie jakości lepiszcza

Ocena jakości lepiszcza stosowanego do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na atestach producenta. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania. Wykonawca ma obowiązek kontrolować dla każdej dostawy lepiszcza lepkość wg WT.EmA-99 Zeszyt IBDiM Nr 60.

14.2. Sprawdzenie oczyszczenia

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej polega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej roboty.

14.3. Sprawdzenie jednorodności skropienia

Jednorodność skropienia należy ocenić wizualnie, a kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza zaleca się przeprowadzić według metody podanej w opracowaniu “Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

15. OBMIAR ROBÓT

15.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
1 m^2 oczyszczonej powierzchni warstwy konstrukcyjnej,
1 m^2 skropionej emulsją asfaltową powierzchni warstwy konstrukcyjnej.

16. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór oczyszczonej i skropionej warstwy nawierzchni podlega zasadom odbioru robót zanikających według zasad określonych w ST DMU.00.00.00. “Wymagania ogólne”.
Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów kontrolnych przedstawionych przez Wykonawcę w odniesieniu do jakości materiałów i wykonanych robót według wymagań określonych w p. 2 i 5.
W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

17. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za 1 m^2 odebranej oczyszczonej i skropionej warstwy konstrukcyjnej według ceny jednostkowej.
Cena jednostkowa obejmuje:

- przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- mechaniczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne oczyszczenie ze stwardniałych zanieczyszczeń,
- zakup i transport lepiszcza,
- wykonanie skropienia w ilości określonej w Specyfikacji Technicznej lub uzgodnionej z Inżynierem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów laboratoryjnych wymaganych w ST,
- zabezpieczenie wykonanego skropienia.

18. PRZEPISY ZWIĄZANE

18.1. Normy

1. PN-EN 12591:2002
2. PN-77/C-04014 Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera.
3. PN-66/C-04400 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pobieranie próbek.
4. PN-83/C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacji.
5. PN-62/C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
6. PN-84/C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
7. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych

18.2. Inne dokumenty

8. "Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa." Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5. 3a-551/5/92 z dnia 1992.02.03.
9. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99 Z.60, IBDiM – 1999 r.

D.04.04.00. PODBUDOWY
D.04.04.01. PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa naturalnego 0/63 stabilizowanego mechanicznie, grubość warstwy 25 cm.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z normą podstawową BN-64/8933-02, normami związanymi, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”.
Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka piasku, pospółki i/lub żwiru z dodatkiem kruszywa łamanego uzyskanego w wyniku przekruszenia surowca skalnego, kamieni narzutowych i otoczaków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.
Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Do wykonania podbudowy należy stosować kruszywo naturalne o uziarnieniu 0/63 mm.
Uziarnienie kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	100
31.5	76-100
16	57-94
8	41-75
4	28-58
2	19-42
0,5	10-24
0,075	3-12

2.2. Wymagania dla materiałów

Krzywa uziarnienia kruszywa wg PN-91-B-06714/15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w niniejszej ST w pkt. 2.1 (krzywe graniczne zgodne z PN-S-06102).

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w Tablicy 2

Tablica 2. Wymagania w stosunku do kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075mm nie więcej niż, %	2±12
2	Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %	10
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż, %	1
4	Ścieralność w bębnie Los Angeles: Ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż, % ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż, %	 45 40
5	Nasiąkliwość, [%m/m] nie więcej niż	4
6	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż, %	10
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO_3, nie więcej niż, %	1
8	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-78/B06714/16; % nie więcej niż	45
9	Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481:1988	30-70
10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, przy zagęszczeniu $I_s \geq 1$ nie mniejszy niż, %	 60

2.2.1. Woda

Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę czystą.

2.2.2. Piasek

Dla poprawy uziarnienia kruszywa niesortowanego należy stosować piasek. Wymagania dla piasku podano w Tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania w stosunku do piasku

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm, % masy, nie więcej niż b) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż	 2,0 10,0
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż	0,1
3	Wskaźnik piaskowy, większy od	60
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa nie ciemniejsza niż barwa	wzorcowa

2.3. Źródła poboru materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia.

3. SPRZĘT

Do wykonania podbudów z kruszyw naturalnych stabilizowanych należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- układarki kruszywa
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne, ubijaki mechaniczne, zagęszczarki płytowe.

Cały sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża".
Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Jeżeli podłoże wykazuje jakiekolwiek wady, to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.
Podbudowa powinna być wyprofilowana zgodnie z wcześniej przygotowanymi i odpowiednio zamocowanymi linkami.
Ukształtowanie podbudowy powinno się odbywać według wcześniej przygotowanych i odpowiednio zamocowanych linek.

5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana warstwami o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Układana warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera poprzedniej.

5.4. Zagęszczanie

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie a wskaźnik zagęszczenia będzie $I_s \geq 1{,}00$. Jakiekolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy.
Kontrolę zagęszczenia ułożonej warstwy należy przeprowadzić na podstawie np.
- metody Proctora wg PN-88/B-04481 (metoda II),
- wskaźnika odkształcenia I_o wg procedury podanej w PN-S-02205:1998 Zał. B i Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (cz.2 Załącznik pkt. 2.4.4. na str. 56),
- albo innej metody zaakceptowanej przez Inżyniera, np. VSS – z płytą dynamiczną, lub pomiarów izotopowych.

5.4.1. Nośność
Nośność należy sprawdzać jedną z podanych metod:
- metodą obciążeń płytowych,
- metodą ugięć sprężystych za pomocą belki Benkelmana pod obciążonym kołem 57,5 kN.

Wymagane wartości modułów i ugięć na powierzchni zagęszczonej warstwy podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane wartości ugięć i nośności warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy min 30 cm, MPa - wtórny E_2 - stosunek modułów E_2/E_1	 150 $\leq 2{,}2$
2.	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem samochodu o obciążeniu 57,5 kN mierzone za pomocą belki Benkelmana, mm	1,0

Wymiar płyty pomiarowej musi być 5-krotnie większy od maksymalnego wymiaru ziarna.
Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie

nawilgocony powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność kruszywa jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -1 %, +2 %.

5.5. Odcinek próbny

Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien wykonać odcinek próbny w celu stwierdzenia:
- prawidłowego doboru sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania,
- określenia koniecznej grubości warstwy materiału w stanie luźnym dla uzyskania wymaganej grubości warstwy w stanie zagęszczonym,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego zagęszczenia warstwy.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników pomiarów uzyskanych z odcinka próbnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw na reprezentatywnych próbkach. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w Tablicy 1, 2, 3, a wyniki należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

6.2. Badania w czasie budowy

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w Tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

		Częstotliwość badań	
Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m^2)
1	Uziarnienie kruszywa	2	600
2	Wilgotność kruszywa	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	co najmniej 10 badań na 5000 m^2	
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600

6.2.1. Badania właściwości kruszywa
Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych należy sprawdzać na próbkach pobranych w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Badania pełne kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości powinny być przeprowadzane przez Wykonawcę w przypadku zmiany źródła poboru materiałów w czasie realizacji robót i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera.

6.2.2. Badanie wilgotności kruszywa
Wilgotność materiału kontroluje się po jego rozłożeniu bezpośrednio przed przystąpieniem do zagęszczania. Uzyskane wyniki powinny być zgodne z p. 5.4.

6.2.3. Nośność i zagęszczenie warstwy
Wymagania dotyczące oceny nośności i zagęszczenia warstwy podbudowy podano w p. 5.4., Tablica 4. Należy wykonać co najmniej 10 pomiarów na 3000 m^2 lub według zaleceń Inżyniera.
Badania i pomiary wykonanej podbudowy.

6.3.1. Grubość warstwy
Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. W przypadku wykonania podbudowy w dwóch warstwach należy mierzyć łączną grubość tych warstw.
Grubość warstwy należy mierzyć po jej zagęszczeniu:
- podczas budowy w trzech losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m2 i co 25 m
- przed odbiorem w trzech punktach lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m2.

Dopuszczalne odchyłki od grubości projektowanej nie powinny przekraczać ± 10 %.

6.3.2. Równość podbudowy

Równość podłużną podbudowy należy mierzyć w osi każdego pasa ruchu planografem w sposób ciągły lub 4-metrową łatą co 25 m. Równość poprzeczną podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą co 25 m.

Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 20 mm.

6.3.3. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar spadków poprzecznych należy przeprowadzać 10 razy na 1 km, a ponadto na początku, w środku i na końcu łuku poziomego oraz na początku i końcu krzywej przejściowej.

Dopuszczalne różnice w stosunku do wartości projektowanych nie powinny przekraczać więcej niż $\pm$ 0,5 %.

6.3.4. Rzędne podbudowy

Rzędne należy sprawdzać co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.3.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać nie rzadziej niż co 25 m oraz dodatkowo na początku, w środku i na końcu krzywej przejściowej. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż + 3 cm.

6.3.6. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość podbudowy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest [m^2] warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego 0/63 stabilizowanego mechanicznie, warstwa o grubości 25 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za m^2 wykonanej i odebranej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie według ceny jednostkowej.

Cena jednostkowa dla wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualna naprawa podłoża,
- zakup materiałów,
- przeprowadzenie badań materiałów i opracowanie składu mieszanki,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na budowę
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
2. PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
3. PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
4. PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

5.PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
6. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
7. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
8. PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
9. PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
10. PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
11. PN-79/B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
12. PN-88/B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
13. PN-87/B-06721 Kruszywa mineralne. Badania. Pobieranie próbek.
14. PN-B/11112 Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
15. PN-B/11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
16. PN-78/B-01101 Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy, określenia.
17. PN-89/B-06714/0l Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
18. PN-77B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
19. PN-78B-06714/20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.
20. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i mieszanka.
21. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

10.2. Inne dokumenty

22. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
23. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
24. BN-70/8931-06 Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
25. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
26. BN-64/8933-02 Drogi samochodowe. Podbudowa kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
27. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
28. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
29. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni drogowych .
30. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
31. Technologia robót drogowych w latach 1987 - 90. Wytyczne GDDP, W-wa, 1986 wraz z uzupełnieniami.
32. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984.

D.04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie na odcinku drogi warstwy podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z normą podstawową BN-64/8933-02, normami związanymi, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”.
Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.
Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Do wykonania podbudowy należy stosować kruszywo łamane nie sortowane o uziarnieniu 0,315 mm, 0,63 mm.

2.2. Wymagania dla materiałów

2.2.1 Krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w Tablicy 1.

Tablica 1a. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa 0/31,5 mm

Sito kwadratowe mm	Przechodzi przez sito %
#40	100 - przechodzi
#31,5	85 - 100
#20	62 - 90
#10	35 - 62
#6,3	25 - 50
#4	19 - 43
#2	14 - 34
#0,5	5 - 20
#0,2	3 - 14
#0,08	2 - 10

Tablica 1b. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa 0/63 mm

Sito kwadratowe mm	Przechodzi przez sito %
#63	100 - przechodzi
#31,5	76 - 100
#16	57-93
#8	42-75
#4	28-58
#2	19 - 42
#0,5	10-24
#0,075	2-12

2.2.2 Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w Tablicy 2

Tablica 2. Wymagania w stosunku do kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm nie więcej niż, %	2±12*
2	Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %	10
3	Zawartość ziaren nie foremnych, nie więcej niż, %	40
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż, %	1
5	Wskaźnik piaskowy po5 krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481:1988	30÷70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles: Ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż Ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	 50 35
7	Nasiąkliwość, nie więcej niż	5
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż	10
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO_3, nie więcej niż	1
10	Wskaźnik nośności $W_{noś}$ mieszanki kruszywa, przy zagęszczeniu $I_s \geq 1$ nie mniejszy niż	60

*) dotyczy kruszywa 0,315mm

2.2.3 Woda

Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę czystą.

2.2.4 Piasek

Dla poprawy uziarnienia kruszywa nie sortowanego należy stosować piasek. Wymagania dla piasku podano w Tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania w stosunku do piasku

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm, % masy, nie więcej niż b) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż	 2,0 10,0
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż	0,1
3	Wskaźnik piaskowy, większy od	60
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa nie ciemniejsza niż barwa	wzorcowa

2.3. Źródła poboru materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia.

3. SPRZĘT

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- układarki kruszywa
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne, ubijaki mechaniczne.

Cały sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie. Jeżeli podłoże wykazuje jakiekolwiek wady, to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.
Podbudowa powinna być wytyczona zgodnie z Dokumentacją Projektową i ukształtowana według wcześniej przygotowanych i odpowiednio zamocowanych linek.

5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana warstwami o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Układana warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera poprzedniej.

5.4. Zagęszczanie

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Jakiekolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy. Kontrolę zagęszczenia ułożonej warstwy należy przeprowadzić metodą Proctora wg PN-88/B-04481 (metoda II). Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy od 1.
Wilgotność powinna być w przedziale od 1% powyżej wilgotności optymalnej do 2% poniżej wilgotności optymalnej.
Nośność
Nośność należy sprawdzać jedną z podanych metod:

- metodą obciążeń płytowych,
- metodą ugięć sprężystych, za pomocą belki Benkelmana pod obciążeniem kołowym 57,5 kN.

Wymagane wartości ugięcia i nośności na powierzchni zagęszczonej warstwy podano w Tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane wartości ugięć i nośności warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, MPa	
	- pierwotny E_1	60
	- wtórny E_2	120
	- stosunek modułów E_2/E_1	$\leq$ 2,2
2.	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem samochodu mierzone za pomocą belki Benkelmana, mm:	
	- o obciążeniu 40 kN	$\leq$1,4
	- o obciążeniu 50 kN	$\leq$1,6

Sposób oznaczania modułów E_2 i E_1 dla podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie:
a) obciążenie wstępne do 50 kPa i odciążenie,
b) obciążenie w 1 cyklu od 100 kPa 5 stopniami do 700 kPa ($p_1$max),
c) po osiągnięciu $p_1$max odciążenie,
d) obciążenie powtórne do 600 kPa ($p_2$max),
e) odciążenie do zera.
Przy każdym stopniu prędkość osiadania nie powinna być większa od 0,02 mm/min.

Moduły oblicza się z następujących wzorów:

$$E_1 = \frac{1{,}5\ \Delta p\ a}{\Delta z_1} \qquad [1]$$

$$E_2 = \frac{1{,}5\ p_2\text{max}\ a}{z} \qquad [2]$$

gdzie:
E_1 - moduł pierwotny
E_2 - moduł wtórny
Δp - obciążenie dla zakresu 200-400 kPa
Δz_1 - przemieszczenie całkowite odpowiadające Δp
$p_2$max - maksymalne obciążenie w drugim cyklu równe 600 kPa
z - przemieszczenie w drugim cyklu odpowiadające ($p_2$max - 0,0)
a - promień powierzchni obciążającej.

Wymiar płyty pomiarowej musi być 5-krotnie większy od maksymalnego wymiaru ziarna.
Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie

nawilgocony powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność kruszywa jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -1 %, +2 %.

5.5. Odcinek próbny

Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien wykonać odcinek próbny w celu stwierdzenia:
- prawidłowego doboru sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania,
- określenia koniecznej grubości warstwy materiału w stanie luźnym dla uzyskania wymaganej grubości warstwy w stanie zagęszczonym,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego zagęszczenia warstwy.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po akceptacji Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw na reprezentatywnych próbkach. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w Tablicy 1, 2, 3, a wyniki należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

6.2. Badania w czasie budowy

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w Tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

		Częstotliwość badań	
Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m^2)
1	Uziarnienie kruszywa	2	600
2	Wilgotność kruszywa	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	co najmniej 10 badań na 5000 m^2	
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600

6.2.1. Badania właściwości kruszywa

Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych należy sprawdzać na próbkach pobranych w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Badania pełne kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości powinny być przeprowadzane przez Wykonawcę w przypadku zmiany źródła poboru materiałów w czasie realizacji robót i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera.

6.2.2. Badanie wilgotności kruszywa

Wilgotność materiału kontroluje się po jego rozłożeniu bezpośrednio przed przystąpieniem do zagęszczania. Uzyskane wyniki powinny być zgodne z p. 5.4.

6.2.3. Nośność i zagęszczenie warstwy

Wymagania dotyczące oceny nośności i zagęszczenia warstwy podbudowy podano w p. 5.4., Tablica 4. Należy wykonać co najmniej 10 pomiarów na 5000 m^2 lub według zaleceń Inżyniera.

6.3. Badania i pomiary wykonanej podbudowy.

6.3.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. W przypadku wykonania podbudowy w dwóch warstwach należy mierzyć łączną grubość tych warstw.
Grubość warstwy należy mierzyć po jej zagęszczeniu:

- podczas budowy w trzech losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m^2 i co 25 m
- przed odbiorem w trzech punktach lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m^2.

Dopuszczalne odchyłki od grubości projektowanej nie powinny przekraczać $\pm$ 10 %.

6.3.2. Równość podbudowy

Równość podłużną podbudowy należy mierzyć w osi każdego pasa ruchu planografem w sposób ciągły lub 4-metrową łatą co 25 m. Równość poprzeczną podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą co 25 m.
Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 12 mm.

6.3.3. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar spadków poprzecznych należy przeprowadzać 10 razy na 1 km, a ponadto na początku, w środku i na końcu łuku poziomego oraz na początku i końcu krzywej przejściowej.
Dopuszczalne różnice w stosunku do wartości projektowanych nie powinny przekraczać więcej niż $\pm$ 0,5 %.

6.3.4. Rzędne podbudowy

Rzędne należy sprawdzać co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.3.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać nie rzadziej niż co 25 m oraz dodatkowo na początku, w środku i na końcu krzywej przejściowej. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż + 3 cm.

6.3.6. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość podbudowy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za m^2 wykonanej i odebranej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, według ceny jednostkowej.
Cena jednostkowa dla wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualna naprawa podłoża,
- zakup materiałów,

- przeprowadzenie badań materiałów i opracowanie składu mieszanki,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na budowę,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
2. PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
3. PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
4. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
5. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
6. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
7. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
8. PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
9. PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
10. PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
11. PN-79/B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
12. PN-88/B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
13. PN-87/B-06721 Kruszywa mineralne. Badania. Pobieranie próbek.
14. PN-B/11112 Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
15. PN-B/11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
16. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
17. PN-78/B-01101 Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy, określenia.
18. PN-89/B-06714/0l Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
19. PN-77B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
20. PN-78B-06714/20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.
21. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

10.2. Inne dokumenty

22. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
23. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
24. BN-70/8931-06 Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
25. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
26. BN-64/8933-02 Drogi samochodowe. Podbudowa kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
27. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
28. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni drogowych .
29. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
30. Technologia robót drogowych w latach 1987 - 90. Wytyczne GDDP, W-wa, 1986 wraz z uzupełnieniami.
31. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984.

D.05.00.00. NAWIERZCHNIE
D.05.03.05.01. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji (S) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe o uziarnieniu 0/20.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1, z godnie z DMU 00.00.00 – „Wymagania Ogólne".

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Moduł sztywności - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.
1.4.2. Beton asfaltowy o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe - mieszanka mineralno-bitumiczna zaprojektowana wg "Zasad projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe", informacje, instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995, Wyd. II uzupełnione.
Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i określeniami podanymi w p.1.4. DMU 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe warstwy wiążącej jak w p. 1.1. Specyfikacji należy stosować:
- asfalt D-50,
- kruszywo łamane granulowane wg PN-96/B-11112, kl. I gat. 1,
- piasek łamany i kruszywo drobne granulowane ze skał magmowych wg normy PN-96/B-11112,
- wypełniacz mineralny - podstawowy wg PN-61/S-96504,
- środki adhezyjne do asfaltu, które muszą posiadać Aprobatę Techniczną i atest producenta. Do łączenia działek roboczych i spoin podłużnych stosować taśmę bitumiczną posiadająca Aprobatę Techniczną

2.1. Wymagania podstawowe dla kruszyw granulowanych

2.1.1 Wymagania podstawowe dla grysów

Lp.	Właściwości	Wymagania %
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles A/ po pełnej liczbie obrotów,% ubytku masy nie więcej niż: B/ po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	 25 25
2	Nasiąkliwość nie więcej niż A/ dla kruszywa ze skał magmowych I przeobrażonych - frakcja 4 ÷ 6,3mm - frakcja > 6,3 mm B/ dla kruszywa ze skał osadowych	 1,5 1,2 2,0
3	Mrozoodporność nie więcej niż	2,0
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie więcej niż	10
5	Zawartość ziaren <0,075 mm nie więcej niż - w grysie 2 ÷ 6,3 mm - w grysie > 6,3 mm	 2 1,5
6	Zawartość ziaren nieforemnych nie więcej niż	25
7	Zawartość nadziarna nie więcej niż	8
8	Zawartość podziarna, nie więcej niż - w grysie 2 ÷ 6,3 mm - w grysie > 6,3 mm	 15 10
9	Zawartość frakcji podstawowej dla frakcji i grup frakcji nie mniej niż	85
10	Zawartość zanieczyszczeń obcych nie więcej niż	0,1
11	Zawartość zanieczyszczeń organicznych,	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

2.1.2 Wymagania dla grysów

- grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej - wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli;
- dla grysów granitowych dopuszcza się ścieralność po pełnej liczbie obrotów do 35%.

2.1.3 Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania %	
		Piasek łamany 0,075 - 2 mm	Mieszanka drobna 0,075 - 4 mm
1	Skład ziarnowy A/ zawartość frakcji 2 ÷ 4 mm powyżej B/ zawartość nadziama nie więcej niż	 - 15	 15 15
2	Wskaźnik piaskowy większy niż A/ dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażeniowych B/ dla kruszywa a ze skał osadowych	 65 55	 65 55
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych nie więcej niż	0,1	0,1
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	

2.2. Wymagania dla wypełniacza podstawowego

Zawartość węglanu wapnia $CaCO_3$ w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 90%.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm nie mniej niż 0,075 mm % mas nie mniej niż	 100 80
2	Wilgotność, % nie więcej niż	1,0
3	Powierzchnia właściwa cm^2/g	2500 – 4500

2.3. Wymagania dla asfaltu

Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego należy stosować asfalt D – 50

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Penetracja w temperaturze 25 °C, 0,1 mm	45 - 55
2	Temperatura mięknienia °C	50 - 56
3	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	< - 11
4	Ciągliwość w temperaturze 25 °C, cm, nie mniej niż	100
5	Lepkość dynamiczna w 60 °C, nie mniej niż, Pas	310
6	Indeks penetracji, nie mniej niż,	- 0,75
7	Zawartość parafiny, nie więcej niż, % masy	2,0
8	Pozostała penetracja po starzeniu, w 25 °C, cm, nie mniej niż, %, RTFOT	63
9	Temperatura łamliwości po starzeniu, nie więcej niż, °C, RTFOT	- 8
10	Temperatura mięknienia po starzeniu °C, RTFOT	> 52
11	Zmiana masy po starzeniu, %, nie więcej, RTFOT	0,5
12	Lepkość dynamiczna w 60 °C, nie mniej niż, Pas, RTFOT	410

Jakakolwiek odchyłka od w/w wymagań prowadzi do odrzucenia kontrolowanej dostawy, z wyjątkiem przypadku uzyskania pisemnej zgody Inżyniera.

2.4. Emulsja asfaltowa

Warstwa wiążąca powinna być ułożona na podłożu skropionym emulsją asfaltową kationową szybkorozpadową zgodnie z Specyfikacją D.04.03.01. Lepiszcze powinno posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.5. Środek adhezyjny

W przypadku, gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający Aprobatę Techniczną IBDiM.

2.6. Dostawa materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w Specyfikacji DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne". Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz wykonywania badań kontrolnych. Pochodzenie i jakość materiałów powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera na podstawie wyników badań kontrolnych. Zmiana producenta lepiszcza jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, powinna być zgłoszona Inżynierowi i wymaga opracowania nowej recepty na masę betonu asfaltowego.

2.7. Składowanie materiałów

2.7.1 Składowanie kruszyw
Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.
Sposób składowania musi zabezpieczać kruszywa przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwości zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.7.2 Składowanie wypełniacza
Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.7.3 Składowanie lepiszcza
Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Lepiszcze należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.
Zabrania się podgrzewania zbiorników na lepiszcze bezpośrednio płomieniem. Ilość lepiszcza powinna zabezpieczać ciągłość produkcji.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych.

Wytwórnia powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 30 ton na godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia. Konieczne jest zastosowanie dodatkowego dozownika oraz przenośnika taśmowego dla materiału odzyskanego z nawierzchni oraz przystosowanie mieszalnika lub bębna w sposób umożliwiający wprowadzenie tego materiału.

3.1.1 Lokalizacja wytwórni

Wytwórnia:

- powinna być zlokalizowana w takiej odległości, aby czas transportu od załadunku do rozładunku nie przekraczał 2 godzin i zapewniał spadek temperatury mieszanki w czasie transportu nie większy jak 10% temperatury wyjściowej,
- nie może zakłócać warunków ochrony środowiska; wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.2. Sprzęt do wbudowania masy

3.2.1. Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem pozwalającym na ułożenie warstwy o założonej grubości i szerokości oraz podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania. Na poszerzeniach istniejącej jezdni dopuszcza się rozkładanie ręczne masy.

3.2.2. Sprzęt do zagęszczania:

- walce stalowe średnie, ciężkie
- walce gładkie wibracyjne,
- walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarki wyposażonej w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkość jazdy, ilość rozkładanego lepiszcza. Zbiornik na lepiszcze powinien być izolowany termicznie.

Skraplarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10 % w stosunku do ilości założonej.

3.4. Sprzęt do czyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:

- szczotki mechaniczne,
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Transport kruszywa

Transport kruszywa środkami transportowymi samowyładowczymi w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem.

4.2. Transport wypełniacza

Transport wypełniacza luzem w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Transport powinien być zabezpieczony przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

4.3. Transport lepiszcza

4.3.1. Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe.
4.3.2. Transport emulsji
Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Cysterny do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych.
Wszelkie pojemniki do transportu i składowania emulsji powinny być czyste i nie zawierać resztek innego lepiszcza.

4.4. Transport środków adhezyjnych

Środki adhezyjne przewozić w autocysternach lub pakowane w beczki polietylenowe albo blaszane ocynkowane. Beczki należy przewozić krytymi środkami transportowymi.

4.5. Transport mieszanki

Transport mieszanki do miejsca wbudowania powinien spełniać następujące warunki:
- do transportu należy używać wyłącznie samochodów samowyładowczych,
- samochody powinny być wyposażone w plandeki, którymi się przykrywa mieszankę w czasie transportu, jak i oczekiwania na rozładunek,
- transport powinien być takiej ładowności i tak zorganizowany, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10 % temperatury wyjściowej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki betonu asfaltowego odpornego na odkształcenia trwałe o uziarnieniu 0 - 20 mm - warstwa wiążąca

5.1.1 Projektowanie mieszanki mineralnej
- największy wymiar ziaren mieszanki mineralnej powinien wynosić 20 mm;
- krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna przebiegać w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne optymalnego uziarnienia.

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka o uziarnieniu 0 – 20 mm
przechodzi przez sito 25	100
20	80-100
16	70-90
12,8	62 - 83
9,8	55 - 74
8,0	50 - 69
6,3	45 - 63
4,0	32 - 52
2,0	25 - 41
(zawartość frakcji grysowej)	(59 - 75)
0,85	16 - 30
0,42	10 - 22
0,30	9 -19
0,18	6-14
0,15	5-13
0,075	4 - 6
orientacyjna zawartości asfaltu w mieszance mineralno – asfaltowej ,%	4,0 - 5,5

wypełniacz powinien pochodzić głównie z mączki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony ubytek pyłów pochodzących z kruszywa w procesie suszenia i przesiewania (min. 80%).
5.1.2 Projektowanie ilości lepiszcza
W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance betonu asfaltowego odpornego na odkształcenia trwałe o uziarnieniu jak w p. 1.1. Specyfikacji mm należy:

- wykonać 5 serii próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowaną, oraz co ±0,3%);
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze (150 °C), stosując po 75 uderzeń na każdą stronę próbki;
- należy oznaczyć stabilność, odkształcenie próbek i oznaczenie gęstości strukturalnej, wolnej przestrzeni, wypełnienia asfaltem wolnej przestrzeni w mieszance; wstępnie ustalić na podstawie tych wyników optymalną ilość lepiszcza;
- wykonać 3 serie próbek o wysokości i średnicy 101 mm z betonu asfaltowego do badań metodą pełzania;
- ostateczne określenie optymalnej ilości lepiszcza przeprowadzić zgodnie z zasadami podanymi w "Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe" Zeszyt 48 IBDiM wydanie II uzupełnione, Warszawa 1995 r.

5.1.3 Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza ±0,3%, w stosunku do optymalnej ilości wszystkie parametry mieszanki mineralno-bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w p. 5.2.
5.1.4 Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 2 tygodnie przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

Wymagania wobec mieszanki mineralno - asfaltowej dla warstwy wiążącej o uziarnieniu jak w p. 1.1. Specyfikacji

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Niewypełniona przestrzeń w próbkach Marshalla (zagęszczonych) 2 x 75,%	4,5 – 8,0
2	Wskaźnik zagęszczenia warstwy ,%	> 98,0
3	Niewypełniona przestrzeń w zagęszczonej	5,0 – 9,0
4	Stabilność wg Marshalla, w temp. 60 °C, kN nie mniej niż	11
5	Odkształcenia według Marshalla, mm	1,5 - 4,0
6	Stosunek stabilności do odkształcenia kN/mm	3 - 9
7	Moduł sztywności metodą pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godz. w temp. +40°C, MPa nie mniej niż (formowane laboratoryjne)	≥16
8	Wypełnienie lepiszczem wolnej przestrzeni w 75 próbce Marshalla, %	< 75

Wytwarzanie mieszanek betonu asfaltowego o uziarnieniu jak w p. 1.1. Specyfikacji - warstwa wiążąca.

5.2. Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno – asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.
Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowanie oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.
Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ±2% w stosunku do masy składnika.
Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w recepcie.

5.3. Asfalt

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją±5°C.
Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:
dla asfaltu D50 145°C÷165°C
Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.
Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:
z asfaltem D50 140°C÷170°C
Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże dla objętej niniejszą Specyfikacją warstwy podbudowy stanowi warstwa podbudowy z betonu asfaltowego wg Specyfikacji D.04.07.01.

5.4.1 Kontrola jakości wykonanego podłoża

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności:
- spadków poprzecznych, pochyleń podłużnych oraz równości - w sposób ciągły nie rzadziej niż co 25 m
- zagęszczenia podbudowy - co najmniej w 2 przekrojach na działce roboczej, z wymaganiami dla podbudowy określonymi w Specyfikacji D.04.07.01.

5.4.2 Oczyszczenie i skropienie powierzchni podłoża

Powierzchnia podłoża przed ułożeniem każdej warstwy powinna być oczyszczona z luźnego kruszywa, piasku, pyłu i innych zanieczyszczeń. Należy to wykonać przy użyciu szczotek mechanicznych lub kompresora. W razie potrzeby należy powierzchnię podbudowy zmyć wodą pod ciśnieniem w celu usunięcia przyklejonych zanieczyszczeń.
Przed skropieniem podbudowa powinna być sucha i czysta. Do skropienia należy używać skraplarek mechanicznych o kontrolowanym wydatku lepiszcza.
Układanie mieszanki może nastąpić po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.
Powierzchnie czołowe włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.
Oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego należy wykonać z zachowaniem zasad określonych w Specyfikacji D.04.03.01. "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".

5.5. Połączenia międzywarstwowe

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą 0,1 - 0,3 kg/ m^2.
Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej 0,5 godziny.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa niż 5 °C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).
Przed przystąpieniem do układania wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób układania warstwy, dzienną działkę roboczą długości min. 300-500 m w zależności od grubości warstwy. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego i oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.
W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.
Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.
Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w recepcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

5.8. Odcinek próbny

Jeżeli zażąda tego Inżynier, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.
Odcinek próbny winien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.
Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.9. Wbudowywanie mieszanki

5.9.1 Warunki ogólne

Mieszanka betonu asfaltowego musi być wbudowywana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Roboty powinny odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, temperatura otoczenia powyżej 5 °C).

5.9.2 Układanie

Szerokość robocza układarki powinna być dostosowana do szerokości pasa roboczego. Układanie należy wykonać na odcinkach zgodnie z Rysunkami.

5.9.3 Zagęszczanie mieszanki

Rozłożona mieszanka mineralno-bitumiczna powinna być zagęszczana walcami stalowymi i ogumionymi. Sposób zagęszczania powinien być sprawdzony i ustalony na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być nie mniejsza niż 135°C.

5.9.4 Wykonanie złączy

Połączenia z istniejącą nawierzchnią oraz łączenia działek roboczych należy smarować emulsją kationową szybkorozpadową. Krawędzie smarowane powinny być równo docięte.
Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o min. 15 cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania w czasie dostaw materiałów

Wymagania dla materiałów przedstawiono w p.2. Badania kontrolne należy przeprowadzać na reprezentatywnych próbkach, w których określa się:
Dla kruszyw: ilość ton przypadających na jedno badanie kruszyw i wypełniacza nie więcej niż:

Badanie	Grys	Kruszywo drobne granulowane	Wypełniacz
Uziarnienie	500	200	100
Zawartość ziaren < 0,075	500	200	100
Wskaźnik piaskowy	---	200	---
Kształt ziaren	500	---	---
Ścieralność w bębnie kulowym	1000	---	---

Uwaga: w przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. W przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach, nie rzadziej jednak niż 1 badanie/ 1000 ton.

Dla asfaltów: badania penetracji, temp. mięknienia należy przeprowadzić dla każdej dostawy. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.3.

6.2. Badania w czasie produkcji mieszanki betonu asfaltowego

W czasie produkcji należy kontrolować:
- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.,

- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- skład granulometryczny i ilość lepiszcza - 1 raz na 500 ton produkowanej mieszanki lecz nie rzadziej niż 2 razy dziennie,
- oznaczenie gęstości strukturalnej i objętościowej mieszanki mineralno-bitumicznej 1 raz na 500 ton produkowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 2 razy dziennie,
- moduł sztywności mieszanki 1 raz na 500 ton,
- stabilność i odkształcenie 1 raz na 500 ton lecz nie rzadziej niż 2 razy dziennie.

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

6.2.1 Wymagania jakościowe dla mieszanki betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe o uziarnieniu jak w p. 1.1. Specyfikacji dla warstwy wiążącej dopuszczają odchylenia od składu projektowanego:

zawartość lepiszcza ± 0,3%;
sito
#0,075mm ± 1,5%
#0,075-0,85 mm ± 2,0%
#2-20 mm ± 4,0 %
zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla zagęszczonych 2x75 uderzeń w temperaturze 150°C (tolerancja 2 °C) powinna wynosić 4,5 - 8,0%.

6.3. Badania w czasie układania warstwy

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:
- grubość i jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco;
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodność z przyjętymi zasadami przyjętymi w PZJ i sprawdzonymi na odcinku próbnym.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Następnego dnia po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary:
- zagęszczenie - 1 badanie na 5000 m^2 ułożonej nawierzchni,
- sprawdzenie równości podłużnej - pomiar ciągły planografem,
- sprawdzenie równości poprzecznej - łatą w odstępach co 10 m,
- sprawdzenie spadków poprzecznych - tolerancja - 0,5% - co 100 m i w miejscach charakterystycznych,
- pomiar grubości warstwy – 3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 50m;
- szerokość - taśmą co 100 m prostopadle do osi drogi,
- zawartość wolnej przestrzeni w warstwie - 1 badanie na 5000 m^2 ,
- sprawdzenie rzędnych niwelety,

6.4.1 Wymagania jakościowe dla wykonanej warstwy
- wskaźnik zagęszczenia min. 98%
- równość nawierzchni: dopuszczalne odchylenia ± 6 mm;
- grubość warstwy: tolerancja t 10 % grubości projektowanej;
- szerokość warstwy: tolerancja ± 5cm;
- niweleta: tolerancja ± 10 mm;
- wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu: 5 – 9 %

6.4.2 Stan zewnętrzny warstwy
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy należy wykonać przez bezpośrednie oględziny. Należy ocenić:
- jednorodność powierzchni warstwy,
- szczelność warstwy w miejscu połączeń (styk podłużny z krawężnikiem, urządzenia obce, styki podłużne i poprzeczne nawierzchni),
- spływalność wody po powierzchni warstwy (brak miejsc bezodpływowych).

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o grubości określonej w przedmiarze robót.
Obmiaru robót dokonać na budowie w obecności Inżyniera oraz uzyskać jego akceptację.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają odbiorowi według zasad określonych w DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne". Odbioru robót należy dokonać na podstawie sprawdzeń wyników, obserwacji przebiegu robót oraz komisyjnej oceny jakości. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy (m^2) wykonanej warstwy wiążącej zgodnie z obmiarem i zatwierdzeniem przez Inżyniera.
Cena jednostkowa obejmuje:

- Prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów,
- wytworzenie mieszanki, transport i wbudowanie z zagęszczeniem,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- wykonanie wszystkich badań i pomiarów według wymagań określonych w punktach 2,5 i 6 niniejszej Specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-96/B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
3. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
4. PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Oznaczanie zanieczyszczeń organicznych.
5. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
6. PN-EN 932-3:1999 Badania geometryczne właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
8. PN-77/8-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
9. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.
10. PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
11. PN-84/C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
12. PN-89/C-04130 Przetwory naftowe. Pomiar temperatury łamliwości asfaltów wg Frassa.
13. PN-73/C-04021 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą P i K.
14. PN-82/C-04008 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu metodą Mercussona.
15. PN-851C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
16. PN-83/C-04523 Oznaczenie zawartości wody metodą destylacyjną.
17. PN-911C-04109 Przetwory naftowe. Oznaczanie zawartości parafiny w asfaltach.
18. PN-67/S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
19. PN-64/S-96022 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego.
20. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
21. PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
22. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
23. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
24. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

10.2. Inne dokumenty

25. "Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe." Informacje, Instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995r, Wyd. II uzupełnione.
26. "Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, Instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995 r., Wydanie II uzupełnione.
27. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łatą.
29. BN-70/8931-09 Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno - asfaltowych.
30. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, 1997.
31. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje – Zeszyt 60 IBDiM, Warszawa 1999.
32. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych.
33. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

D.05.03.05.01 WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji (S) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1, zgodnie z DMU 00.00.00 - "Wymagania Ogólne".

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Rysunkami.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Moduł sztywności - jest to stosunek naprężenia §ciskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.
1.4.2. Beton asfaltowy o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe - mieszanka mineralno-bitumiczna zaprojektowana wg "Zasad projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe", informacje, instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995, Wyd. II uzupełnione.
Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i określeniami podanymi w p.1.4. DMU 00.00.00 "Wymagania Ogólne" .

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe warstwy ścieralnej 0/12,8mm, 0/16mm należy stosować:

- asfalt D-50,
- kruszywo łamane granulowane wg PN-961B-11112, kl. I gat. 1,
- piasek łamany i kruszywo drobne granulowane ze skał magmowych wg normy PN-96/B-11112,
- wypełniacz mineralny - podstawowy wg PN-61/S-96504,
- środki adhezyjne do asfaltu, które muszą posiadać Aprobatę Techniczną i atest producenta. Do łączenia działek roboczych i spoin podłużnych stosować taśmę bitumiczną posiadająca Aprobatę Techniczną

2.1. Wymagania podstawowe dla kruszyw granulowanych

2.1.1 Wymagania podstawowe dla grysów

Lp.	Właściwości	Wymagania %
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles A/ po pełnej liczbie obrotów,% ubytku masy nie więcej niż: B/ po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	 25 25
2	Nasiąkliwość nie więcej niż A/ dla kruszywa ze skał magmowych I przeobrażonych - frakcja 4 - 6,3mm - frakcja > 6,3 mm B/ dla kruszywa ze skał osadowych	 1,5 1,2 2,0
3	Mrozoodporność nie więcej niż	2,0
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie więcej niż	10
5	Zawartość ziaren <0,075 mm nie więcej niż - w grysie 2 - 6,3 mm - w grysie > 6,3 mm	 2 1,5
6	Zawartość ziaren nieforemnych nie więcej niż	25
7	Zawartość nadziarna nie więcej niż	8
8	Zawartość podziarna	10
9	Zawartość frakcji podstawowej dla frakcji i grup frakcji nie mniej niż	85
10	Zawartość zanieczyszczeń obcych nie więcej niż	0,1
11	Zawartość zanieczyszczeń organicznych,	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

2.1.2 Wymagania dla grysów

- grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej - wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli; wg PN-78/B-06714/11
- dla grysów granitowych dopuszcza się ścieralność po pełnej liczbie obrotów do 35%.

2.1.3 Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania %	
		Piasek łamany 0,075 - 2 mm	Mieszanka drobna 0,075 - 4 mm
1	Skład ziarnowy A/ zawartość frakcji 2 - 4 mm powyżej B/ zawartość nadziama nie więcej niż	 - 15	 15 15
2	Wskaźnik piaskowy większy niż A/ dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażeniowych B/ dla kruszywa a ze skał osadowych	 65 55	 65 55
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych nie więcej niż	0,1	0,1
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	

2.2. Wymagania dla wypełniacza podstawowego

Zawartość węglanu wapnia $CaCO_3$ w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 90%.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość ziaren mniejszych od - 0,3 mm nie mniej niż - 0,075 mm % mas nie mniej niż	 100 80
2	Wilgotność, % nie więcej niż	1,0
3	Powierzchnia właściwa cm^2/g	2500 – 4500

2.3. Wymagania dla asfaltu

Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego należy stosować asfalt D – 50

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Penetracja w temperaturze 25 °C, 0,1 mm	45 - 55
2	Temperatura mięknienia °C	50 - 56
3	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	< - 11
4	Ciągliwość w temperaturze 25 °C, cm, nie mniej niż	100
5	Lepkość dynamiczna w 60 °C, nie mniej niż, Pas	310
6	Indeks penetracji, nie mniej niż,	- 0,75
7	Zawartość parafiny, nie więcej niż, % masy	2,0
8	Pozostała penetracja po starzeniu, w 25 °C, cm, nie mniej niż, %, RTFOT	63
9	Temperatura łamliwości po starzeniu, nie więcej niż, °C, RTFOT	- 8
10	Temperatura mięknienia po starzeniu °C, RTFOT	> 52
11	Zmiana masy po starzeniu, %, nie więcej, RTFOT	0,5
12	Lepkość dynamiczna w 60 °C, nie mniej niż, Pas, RTFOT	410

Jakakolwiek odchyłka od w/w wymagań prowadzi do odrzucenia kontrolowanej dostawy, z wyjątkiem przypadku uzyskania pisemnej zgody Inżyniera.

2.4. Emulsja asfaltowa

Warstwa ścieralna powinna być ułożona na podłożu skropionym emulsją asfaltową kationową szybkorozpadową zgodnie ze specyfikacją D.04.03.01. Lepiszcze powinno posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.5. Środek adhezyjny

W przypadku, gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający Aprobatę Techniczną IBDiM.

2.6. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować masę uszczelniająca, która musi posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDM oraz atest producenta.

2.7. Dostawa materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne". Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz wykonywania badań kontrolnych, Pochodzenie i jakość materiałów powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera na podstawie wyników badań kontrolnych. Zmiana producenta lepiszcza jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, powinna być zgłoszona Inżynierowi i wymaga opracowania nowej recepty na masę betonu asfaltowego.

2.8. Składowanie materiałów

2.8.1 Składowanie kruszyw

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać kruszywa przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwości zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.8.2 Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.8.3 Składowanie lepiszcza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Lepiszcze należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Zabrania się podgrzewania zbiorników na lepiszcze bezpośrednio płomieniem. Ilość lepiszcza powinna zabezpieczać ciągłość produkcji.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno - bitumicznych.

Wytwórnia powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 30 ton na godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

3.1.1 Lokalizacja wytwórni Wytwórnia:

- Powinna być zlokalizowana w takiej odległości, aby czas transportu od załadunku do rozładunku nie przekraczał 2 godzin i zapewniał spadek temperatury mieszanki w czasie transportu nie większy jak 10% temperatury wyjściowej,
- Nie może zakłócać warunków ochrony środowiska; wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.2. Sprzęt do wbudowania masy

3.2.1. Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem pozwalającym na ułożenie warstwy o założonej grubości i szerokości oraz podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania.
3.2.2. Sprzęt do zagęszczania
- walce stalowe średnie, walce gładkie wibracyjne,
- walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skraplarki wyposażonej w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkość jazdy, ilość rozkładanego lepiszcza. Zbiornik na lepiszcze powinien być izolowany termicznie.
Skraplarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10 % w stosunku do ilości założonej.

3.4. Sprzęt do czyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:
- szczotki mechaniczne,
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Transport kruszywa

Transport kruszywa środkami transportowymi samowyładowczymi w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem.

4.2. Transport wypełniacza

Transport wypełniacza luzem w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Transport powinien być zabezpieczony przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

4.3. Transport lepiszcza

4.3.1. Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe.
4.3.2. Transport emulsji
Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Cysterny do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych.
Wszelkie pojemniki do transportu i składowania emulsji powinny być czyste i nie zawierać resztek innego lepiszcza.

4.4. Transport środków adhezyjnych

Środki adhezyjne przewozić w autocysternach lub pakowane w beczki polietylenowe albo blaszane ocynkowane. Beczki należy przewozić krytymi środkami transportowymi:

4.5. Transport mieszanki

Transport mieszanki do miejsca wbudowania powinien spełniać następujące warunki:
- do transportu należy używać wyłącznie samochodów samowyładowczych,
- samochody powinny być wyposażone w plandeki, którymi się przykrywa mieszankę w czasie transportu, jak i oczekiwania na rozładunek,
- transport powinien być takiej ładowności i tak zorganizowany, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10 % temperatury wyjściowej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki betonu asfaltowego odpornego na odkształcenia trwałe - warstwa ścieralna

5.1.1 Projektowanie mieszanki mineralnej

- największy wymiar ziaren mieszanki mineralnej dla projektowanej grubości warstwy 6 cm powinien wynosić 16 mm;
- krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna przebiegać w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne optymalnego uziarnienia (Tablica 5.1).
- wypełniacz powinien pochodzić głównie z mączki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony ubytek pyłów pochodzących z kruszywa w procesie suszenia i przesiewania (min. 80%).

5.1.2 Projektowanie ilości lepiszcza

W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance betonu asfaltowego odpornego na odkształcenia trwałe należy:
- wykonać 5 serii próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowaną, oraz co ±0,3%);
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze (150 °C), stosując po 75 uderzeń na każdą stronę próbki;
- należy oznaczyć stabilność, odkształcenie próbek i oznaczenie gęstości strukturalnej, wolnej przestrzeni, wypełnienia asfaltem wolnej przestrzeni w mieszance; wstępnie ustalić na podstawie tych wyników optymalną ilość lepiszcza;
- wykonać 3 serie próbek o wysokości i średnicy 101 mm z betonu asfaltowego do badań metodą pełzania;
- ostateczne określenie optymalnej ilości lepiszcza przeprowadzić zgodnie z zasadami podanymi w "Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe" Zeszyt 48 IBDiM wydanie II uzupełnione, Warszawa 1995 r.

5.1.3. Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza ±0,3%, w stosunku do optymalnej ilości wszystkie parametry mieszanki mineralno-bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w Tablicy 5.1.

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 2 tygodnie przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

TABLICA 5.1. Wymagania dla betonu asfaltowego 0/16

Lp.	Wyszczególnienie składników i właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej: - przechodzi przez oczko sita, %, mm	
	# 20,0 mm	100
	# 16,0 mm	80 – 100
	# 12,8 mm	67 – 85
	# 9,6 mm	60 – 74
	# 8,0 mm	54 – 67
	# 6,3 mm	48 – 60
	# 4,0 mm	40 – 50
	# 2,0 mm	28 – 38
	(zawartość frakcji grysowej)	(62 – 72)
	# 0,85 mm	20 – 28
	# 0,42 mm	13 – 20
	# 0,30 mm	11 – 18
	# 0,18 mm	7 – 12
	# 0,15 mm	6 – 11
	# 0,075 mm	5 - 7
2	Rodzaj i zawartość asfaltu w stosunku do masy mieszanki mineralno – asfaltowej	D – 50 4,5 - 5,6
3	Przestrzeń niewypełniona, % V/V poniżej	3,0
4	Wypełnienie lepiszczem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki, %, V/V	78 - 86
5	Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym, 0,1 MPa, 0 1 h, + 40 °C MPa, nie mniej niż	14,0
6	Stabilność w Marshalla w 60 C, kN	10,0
7	Odkształcenie w Marshalla w 60 C, mm	2,5 - 4,0
8	Stosunek stabilności do odkształcenia w Marshalla, kN/mm	2,5 - 4,0
9	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż	98
10	Test na występowanie kolein zgodny z projektem Normy Europejskiej nr EN 00227128.4 przygotowanej przez TC 227.WG1 cz. I. Próba kołem pojazdu (wheel tracking test) na koszt Inwestora. Odporność na stałe deformacje (koleinowanie) mieszanek bitumicznych - głębokość koleinyw procentach w odniesieniu do pierwotnej grubości płyty asfaltowej (10 cm) po 30000 cykli w temperaturze 60°C, dla gęstości masy wbudowanej, równoważnej z zagęszczeniem uzyskanym po 80 obrotach (Gyratory Compaction Test)	< 10
11	Sprawdzenie podatności na oddziaływanie wody jako stosunek ściskania próbek Marshalla w stanie nawodnionym do stanu nie nawodnionego, %, pielęgnacja próbek w AASHTO T165-86	80

5.2. Wytwarzanie mieszanek betonu asfaltowego o uziarnieniu 0 - 16mm - warstwa ścieralna.

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.
Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowanie oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.
Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ±2% w stosunku do masy składnika.
Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w recepcie.
Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5 °C.
Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla asfaltu D50 145°C=165°C

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:
- z asfaltem D50 140°C=170°C

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy ścieralnej jest ułożona warstwa wiążąca.
Podłoże przed ułożeniem warstwy ścieralnej zostanie oczyszczone i skropione asfaltową emulsją kationową szybkorozpadową zgodnie z Specyfikacją D.04.03.01.

5.3.1 Kontrola jakości wykonanego podłoża Kontrola polega na sprawdzeniu:

- spadków poprzecznych, pochyleń podłużnych nie rzadziej niż 100 m.;
- równości podłużnej w sposób ciągły - planografem
- ilości skropienia.

5.4. Połączenia między warstwowe

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego należy skropić kationową emulsją asfaltową szybkorozpadową przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia między warstwowego.
Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej 0,5 godziny.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa niż 5 °C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).
Przed przystąpieniem do układania wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób układania warstwy, dzienną działkę roboczą długości min. 300 - 500 m w zależności od grubości warstwy. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego i oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.
W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.
Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.
Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w recepcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

5.7. Odcinek próbny

Jeżeli zażąda tego Inżynier, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:
- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.
Odcinek próbny winien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.
Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.8. Wbudowywanie mieszanki

5.3.2 Warunki ogólne

Mieszanka betonu asfaltowego musi być wbudowywana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Roboty powinny odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, temperatura otoczenia w ciągu doby powyżej 5°C).

5.3.3 Układanie

Szerokość robocza układarki powinna być dostosowana do szerokości pasa roboczego. Układanie należy wykonać na odcinkach zgodnie z Rysunkami

5.3.4 Zagęszczanie mieszanki

Rozłożona mieszanka mineralno-bitumiczna powinna być zagęszczana walcami stalowymi i ogumionymi. Sposób zagęszczania powinien być sprawdzony i ustalony na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być nie mniejsza niż 135 °C

5.3.5 Wykonanie złączy

Łączenia działek roboczych oraz łączeń podłużnych należy wykonać przy użyciu taśmy bitumicznej, klejonej do równo obciętych krawędzi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania w czasie dostaw materiałów

Wymagania dla materiałów przedstawiono w p.2. Badania kontrolne należy przeprowadzać na reprezentatywnych próbkach, w których określa się:

a) dla kruszyw: ilość ton przypadających na jedno badanie kruszyw i wypełniacza nie więcej niż:

Badanie	Grys	Kruszywo drobne granulowane	Wypełniacz
Uziarnienie	500	200	100
Zawartość ziaren < 0,075	500	200	100
Wskaźnik piaskowy	---	200	---
Kształt ziaren	500	---	---
Ścieralność w bębnie kulowym	1000	---	---

Uwaga: w przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. W przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach, nie rzadziej jednak niż 1 badanie/ 1000 ton.

b) dla asfaltów: badania penetracji, temp. mięknienia należy przeprowadzić dla każdej dostawy. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.3.

6.2. Badania w czasie produkcji mieszanki betonu asfaltowego W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.,
- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- skład granulometryczny i ilość lepiszcza - 1 raz na 500 ton produkowanej mieszanki lecz nie rzadziej niż 2 razy dziennie,
- oznaczenie gęstości strukturalnej i objętościowej mieszanki mineralno-bitumicznej 1 raz na 500 ton produkowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 2 razy dziennie,
- moduł sztywności mieszanki 1 raz na 500 ton,
- stabilność i odkształcenie 1 raz na 500 ton, lecz nie rzadziej niż 2 razy dziennie.

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

6.2.1 Wymagania jakościowe dla mieszanki betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe o uziarnieniu 0 - 16 mm dla warstwy ścieralnej dopuszczają odchylenia od składu projektowanego:

- zawartość lepiszcza t 0,3%;
- sito 0,075mm - ± 1,5%;
- sito 0,18 mm - ± 2,0%;
- sito 0,42 mm - ± 2,0 %;
- sito 2,00 mm - ± 4,0%;
- sito 10,0 mm - ± 4,0%;
- wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2 x 75 uderzeń w temp.150 °C (tolerancja 2 °C) powinna wynosić 2 – 4 %

6.3. Badania w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- grubość i jednorodność układanej warstwy - na bieżąco, - temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco;
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodność z przyjętymi zasadami przyjętymi w PZJ i sprawdzonymi na odcinku próbnym.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Następnego dnia po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary:

- zagęszczenie - 1 badanie na 5000 m2 ułożonej nawierzchni,
- sprawdzenie równości podłużnej - pomiar ciągły planografem,
- sprawdzenie równości poprzecznej - łatą w odstępach co 100 m,
- sprawdzenie spadków poprzecznych - tolerancja - 0,5% - co 100 m i w miejscach charakterystycznych,
- pomiar grubości warstwy - na wyciętych próbkach 1 badanie na 5000 m2 ułożonej warstwy;
- szerokość - taśmą co 100 m prostopadle do osi drogi,
- zawartość wolnej przestrzeni w warstwie - 1 badanie na 5000 m2
- sprawdzenie rzędnych niwelety,

5.3.6 Wymagania jakościowe dla wykonanej nawierzchni

- wskaźnik zagęszczenia min. 98%
- równość nawierzchni: dopuszczalne odchylenia ± 4 mm;
- grubość warstwy: tolerancja ± 10 % grubości projektowanej;
- szerokość warstwy: tolerancja ± 5cm;
- niweleta: tolerancja t 10 mm;
- wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu: 3 – 5 %

5.3.7 Stan zewnętrzny nawierzchni

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny. Należy ocenić:

- jednorodność powierzchni warstwy,
- szczelność nawierzchni w miejscu połączeń (styk podłużny z krawężnikiem, urządzenia obce, styki podłużne i poprzeczne nawierzchni),
- spływalność wody po powierzchni warstwy (brak miejsc bezodpływowych).

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego. Obmiaru robót dokonać na budowie w obecności Inżyniera oraz uzyskać jego akceptację.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają odbiorowi według zasad określonych w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne". Odbioru robót należy dokonać na podstawie sprawdzeń wyników, obserwacji przebiegu robót oraz komisyjnej oceny jakości. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy (m^2) wykonanej warstwy ścieralnej zgodnie z obmiarem i zatwierdzeniem przez Inżyniera.
Cena jednostkowa obejmuje:

- Prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów,
- oznakowanie robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- wytworzenie mieszanki, transport i wbudowanie z zagęszczeniem,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- wykonanie wszystkich badań i pomiarów według wymagań określonych w punktach 2,5 i 6 niniejszej Specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-96/B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
3. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
4. PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Oznaczanie zanieczyszczeń organicznych.
5. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
6. PN-EN 932-3:1999 Badania geometryczne właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
8. PN-77/8-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
9. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.
10. PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
11. PN-84/C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
12. PN-89/C-04130 Przetwory naftowe. Pomiar temperatury łamliwości asfaltów wg Frassa.
13. PN-73/C-04021 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą P i K.
14. PN-82/C-04008 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu metodą Mercussona.
15. PN-851C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
16. PN-83/C-04523 Oznaczenie zawartości wody metodą destylacyjną.
17. PN-911C-04109 Przetwory naftowe. Oznaczanie zawartości parafiny w asfaltach.
18. PN-67/S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
19. PN-64/S-96022 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego.
20. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
21. PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
22. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
23. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
24. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

10.2. Inne dokumenty

25. "Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe." Informacje, Instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995r, Wyd. II uzupełnione.
26. "Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, Instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995 r., Wydanie II uzupełnione.
27. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łatą.

29. BN-70/8931-09 Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno - asfaltowych.
30. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, 1997.
31. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje – Zeszyt 60 IBDiM, Warszawa 1999.
32. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych.
33. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

D.06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE
D.06.01.01 UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

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

1.2. Zakres stosowania SST

SST będzie stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót przy przebudowie drogi powiatowej.

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:
- humusowaniem, obsianiem, darniowaniem;
- brukowaniem;
- zastosowaniem elementów prefabrykowanych;

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 45^{o}, 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.
1.4.5. Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.
Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.
1.4.6. Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.
1.4.7. Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.
1.4.8. Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.
1.4.9. 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.
1.4.10. 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).
1.4.11. 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.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dot. 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:
- darnina,
- ziemia urodzajna,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- brukowiec,
- mech, szpilki, paliki i pale,
- kruszywo,
- cement,
- zaprawa cementowa,
- 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. 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].

2.5. Brukowiec

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104:1960 [1].

2.6. Szpilki do przybijania darniny

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5cm, a dł. od 20 do 30 cm.

2.7. Kruszywo

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111:1996 [2].
Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [3].

2.8. 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].

2.9. Zaprawa cementowa

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

2.10. 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 SST 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:
- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,

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 brukowca
Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.
4.2.10. 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 R_G.

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

30^o do 45^o o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 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:

- wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
- humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,
- 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),
- naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwerozyjnej (patrz pkt 5.4) metodą mulczowania lub hydromulczowania.

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 Inspektora nadzoru .

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./m^3 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 45^o, 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. Brukowanie

Umocnienie brukowcem stosuje się przy nachyleniu skarp wyższym od 1:1,5 oraz w celu zabezpieczenia przed silnym działaniem strumieni przepływającej wody.

5.5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998 [10].

5.5.2. Podkład

Podkład pod brukowiec stanowi warstwa kruszywa o grubości od 10 cm do 15 cm. Podkład z grubszego kruszywa należy układać „pod sznur", natomiast z drobniejszego kruszywa, dającego się wyrównywać przeciąganiem łaty, „pod łatę". Po ułożeniu podkładu należy go lekko uklepać, ale nie ubijać. Przy umocnieniu rowów i ścieków na warstwie podkładu z kruszywa można ułożyć warstwę zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 i grubości od 3 cm do 5 cm.

5.5.3. Krawężniki betonowe

Krawężniki betonowe stosuje się do umocnienia podstawy skarpy. Krawężniki układa się „pod sznur" tak, aby ich górne krawędzie wystawały ponad projektowany poziom dna lub skarpy. Krawężniki układa się bezpośrednio na wyrównanym podłożu lub na podkładzie z kruszywa.

5.5.5. Układanie brukowca

Brukowiec należy układać na przygotowanym podkładzie wg pktu 5.6.2. Brukowiec układa się „pod sznur" naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów-krawężników. W przypadku gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny

między sąsiednimi warstwami mijały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład. Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu. W przypadku układania brukowca na podkładzie z kruszywa i mchu, szczeliny należy dokładanie wypełnić mchem, a następnie kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu.
W przypadku układania brukowca na zaprawie cementowo-piaskowej rozłożonej na podkładzie z kruszywa, szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

5.6. Układanie elementów prefabrykowanych

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów są:
- płyty ściekowe betonowe - typ korytkowy wg KPED-01.03 [14],
- płyty ściekowe betonowe - typ trójkątny wg KPED-01.05 [14],
- prefabrykaty ścieku skarpowego - typ trapezowy wg KPED-01.25 [14].

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika I_s = 1,0. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika I_s = 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 m^2. 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 m^2 należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płatów darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

6.4. Kontrola jakości brukowania

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m^2 powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

6.5. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:
- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pktem 5.7,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka $\pm$ 2 cm,
- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne $\pm$ 1 cm,
- równości górnej powierzchni ścieku - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łatą 2 m - 1 cm,

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) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie, obsianie, darniowanie, brukowanie,
- 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 Inspektora nadzoru, 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 dot. podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m^2 umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, brukowanie, hydroobsiew oraz umocnienie biowłókniną i geosyntetykami obejmuje:
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ew. pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 m ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych obejmuje:
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ew. wykonanie koryta,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ułożenie prefabrykatów,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- 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

D.07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU
D.07.05.01. BARIERY OCHRONNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych SP-06.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych:

- SP-06, o rozstawie słupków 2 m, odcinków początkowych i końcowych,

zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.
1.4.2. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.
1.4.3. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdy na drugą jezdnię.
1.4.4. Bariera wysięgnikowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm.
1.4.5. Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.
1.4.6. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.
1.4.7. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości 100 ÷ 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu lecz unoszona ku górze.
1.4.8. Wysięgnik - element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 ÷ 0,4 mm, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.
1.4.9. Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.
1.4.10. Bariera bezprzekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio do słupków.
1.4.11. Typy barier zależne od poprzecznego odkształcenia bariery w czasie kolizji:
typ I : bariera podatna, z odkształceniem dochodzącym od 1,8 do 2,0 m,
typ II : bariera o ograniczonej podatności (wzmocniona), z odkształceniem do 0,85 m,
typ III : bariera niepodatna (sztywna), z odkształceniem równym lub bliskim zeru.

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.5

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania barier

Zgodnie Dokumentacją Projektową należy wykonać następujące bariery ochronne stalowe:
- SP-06,

odpowiadające wymaganiom podanym w “Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych” - GDDP, Warszawa, maj 1994.
Materiałami stosowanymi przy wykonaniu barier stalowych ochronnych, według zasad niniejszej ST są:
- prowadnica (profilowana taśma stalowa),
- słupek,
- wysięgnik,
- przekładka,
- wspornik,
- łączniki ukośne,
- obejmy słupka,
- pas profilowy,

w zależności od typu zastosowanej bariery.
Na barierach skrajnych - zgodnie z Dokumentacją Projektową, będą zastosowane elementy odblaskowe U-1c:
korpus elementu odblaskowego z odpowiednio wyprofilowanej blachy stalowej ocynkowanej # 2 mm,
element odblaskowy z folii odblaskowej lub element z tworzywa o charakterze odblaskowym, o barwie zgodnej z “Instrukcją o znakach drogowych pionowych”.

2.3. Prowadnica

Profilowana taśma stalowa na prowadnice drogowych barier ochronnych powinna odpowiadać normie PN-H-93461/15.
Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic:
- dla długości całkowitej $\pm$ 5 mm,
- dla długości czynnej $\pm$2 mm,
- dla szerokości $\pm$ 4 mm,
- dla głębokości tłoczeń $\pm$ 3 mm.

Powierzchnia prowadnic powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

2.4. Słupki barier ochronnych

Jako słupki do barier można stosować:
- dwuteownik, IPE 100 i 140 wg normy PN-91/H-93419,
- ceownik gięty na zimno, [100 i 140 wg normy PN-73/H-93460/03]

w zależności od rodzaju bariery.
Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010.
Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne wg PN-88/H-84020 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1 Podstawowe własności kształtowników wg PN-88/H-84020

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	340 ÷ 490
St4W	225	400 ÷ 550

2.5. Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

2.6. Elementy końcowe barier stalowych

Odcinki początkowe i końcowe barier powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz "Katalogiem drogowych barier ochronnych" w zakresie:

- odcinki początkowe i końcowe barier skrajnych długości 8 m i 12, wg Karty "Katalogu" 08.01.
- odcinki początkowe i końcowe barier dzielących długości 8 m, 12 m, 16 m, wg Karty "Katalogu" 08.02.
- odcinki początkowe i końcowe barier skrajnych i dzielących długości 4 m, wg Karty 08.03

2.7. Połączenie bariery mostowej z drogową

Połączenie barier stalowych ustawianych na obiektach mostowych z barierami na drodze należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją projektową oraz "Katalogiem elementów powtarzalnych, K06, Obiekty mostowe".

2.8. Ochrona antykorozyjna

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych lub 3 ÷ 5 lat w warunkach środowiskowych o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μm.

2.9. Materiały do stosowania elementów betonowych

2.9.1 Fundamenty i kotwy wykonane na miejscu budowy

2.9.1.1. Deskowanie

Materiały i sposób wykonania deskowania powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub określone przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inżyniera. Deskowanie może być wykonane z drewna, z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych lub metalowych, względnie z gotowych elementów o możliwości wielokrotnego użycia i wykonania powtarzalnych układów konstrukcji jako deskowanie przestawne, ślizgowe lub przesuwne, zgodnie z wymaganiami PN-B-06251.

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

drewno iglaste tartaczne i tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-D-95017, PN-B-06251, PN-D-96000 oraz do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002,

gwoździe wg BN-87/5028-12,

śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82101, PN-M-82121, PN-M-82503, PN-M-82505 i PN-M-82010,

formy z blachy stalowej wg BN-73/9081-02,

płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11,

sklejka wodoodporna zgodna z wymaganiami określonymi przez Wykonawcę i zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

2.9.1.2. Beton i jego składniki

Właściwości betonu do wykonania betonowych fundamentów lub kotew powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tym, że klasa betonu nie powinna być niższa niż klasa B 15, nasiąkliwość powinna być nie większa niż 5%, stopień wodoszczelności - co najmniej W 2, a stopień mrozoodporności - co najmniej F 50, zgodnie z wymaganiami PN- B-06250.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5” i powinien spełniać wymagania PN-B-19701.
Kruszywo do betonu (piasek, grys, żwir, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinny spełniać wymagania PN-B-06712. Woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.
Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, ST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010.
Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa lub ST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.
Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje zbrojenie betonu rozproszonymi włóknami (drucikami) stalowymi, włóknami z tworzyw sztucznych lub innymi elementami, to materiał taki powinien posiadać aprobatę techniczną.

2.10. Elementy prefabrykowane z betonu

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych (fundamentów, kotew) powinny być zgodne z dokumentacją projektową.
Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.
Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01.

2.11. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania barier

Montaż barier wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:
- zestawy sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- wibratory do pogrążania słupków w grunt,
- wiertnice do wykonywania otworów pod słupki,
- drobne narzędzia do montażu

oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport barier

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj,. na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zakres wykonania robót

5.2.1 Roboty przygotowawcze
Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:
- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

5.2.2 Osadzanie słupków
Sposób osadzania słupków zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.
Słupki mogą być:
- wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- osadzane w fundamentach betonowych,
- osadzane w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:
- odchylenie od pionu $\pm$ 1%,
- odchyłka w wysokości słupka $\pm$ 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni $\pm$ 2 cm,
- odchyłka w odległości między słupkami $\pm$ 11 mm.

5.2.3 Montaż bariery
Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.
Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.
Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.
Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami “Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych” - GDDP, maj 1994.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:
- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez Inżyniera,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, zgodnie z pkt 2.2.1. i 2.2.2,
- Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych i ew. kotew „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:
- zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),

- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z pkt 5.2.2.,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z pkt 5.2.3.,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z pkt 5.2.3.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
- 1 m bariery o rozstawie słupków 2 – 4 m,
- 1 m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostek obmiarowych - wymienionych w pkt 7 obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż barier odpowiedniego typu - wymienionego w pkt 7, wraz z umocowaniem elementów odblaskowych,
- regulacja wysokości bariery,
- wykonanie odcinków początkowych i końcowych, dla odpowiedniego typu barier,
- wykonanie elementów połączeniowych między barierą mostową,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
2. PN-91/H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
3. PN-91/H-93410	Stal. Dwuteowniki równoległościenne IPE walcowane na gorąco.
4. PN-73/H-93460/03	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa
5. PN-78/H-93461/28	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.

10.2. Inne dokumenty

6. “Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych”, GDDP, maj 1994
7. “Wytyczne projektowania dróg I i II klasy technicznej (autostrady i drogi ekspresowe), WPD-1, GDDP, 1995
8. L.Mikołajków: “Drogowe bariery ochronne”, WKiŁ, 1983
9. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom 1. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. (Zał. nr 1 do zarządzania Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. poz. 120

D.08.00.00 ELEMENTY ULIC
D.08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

- Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

1.1. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem krawężników betonowych na ławie betonowej z oporem lub zwykłej, na ławie żwirowej lub tłuczniowej; wtopionych na ławie betonowej, żwirowej, tłuczniowej; wtopionych bez ławy, na podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej.

1.3. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodnik dla pieszych od jezdni.
1.4.3. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały stosowane przy ustawianiu krawężników

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężników wg zasad niniejszej ST są:

2.2.1 Krawężniki betonowe
Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować krawężniki betonowe o wymiarach 100x20x30 cm gatunku 1-go. Krawężniki powinny odpowiadać wymaganiom norm BN-80/6775-03/01 o BN-80/6775-03/04 oraz posiadać atest producenta dla każdej dostarczonej na budowę partii krawężników. Beton użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien spełniać następujące warunki:

- nasiąkliwość $\leq$ 4%,
- ścieralność na tarczy Boehmego - 3 mm,
- mrozoodporność, zgodnie z PN-88/B-06250.

Powierzchnie krawężników powinny być gładkie, bez rowków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm. Zacieranie elementów po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczerb.
Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników:

- na długości $\pm$ 8 mm,
- na szerokości i wysokości $\pm$ 3 mm.

Krawężniki należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie krawężników powinno być takie, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

2.2.2 Beton na ławę
Beton na ławę z oporem pod krawężnik powinien być klasy B-15. Beton powinien być zaprojektowany zgodnie z PN-B-06250.

2.2.3 Kruszywo do betonu
Mieszanka kruszyw do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 i PN-B-06712.

2.2.4 Cement
Cement do betonu i podsypki cementowo-piaskowej powinien spełniać wymaganiom normy PN-B-19701. Cement stosowany do betonu oraz do zapraw cementowych powinien być cementem klasy nie mniejszej niż 32,5; 42,5. Cement na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy nie mniejszej niż 42,5.
Przechowywanie cementu powinno spełniać wymagania BN-88/6731-08.

2.2.5 Piasek
Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712.
Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-B-06711.

2.2.6 Woda
Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250.

2.2.7 Masa zalewowa
Masa zalewowa do wypełniania szczelin powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do ustawiania krawężników

Roboty wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:
- betoniarek, do wytwarzania betonu i zapraw cementowych,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1 Transport krawężników

Krawężniki betonowe i kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Krawężniki należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.2.2 Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

4.2.3 Transport cementu

Transport cementu powinien odpowiadać wymaganiom BN-88/B-6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zakres wykonania robót

5.2.1 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania krawężników należy wytyczyć linię krawężnika ustawianego w pozycji pionowej zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.

5.2.2 Wykop pod ławę

Wykop pod ławę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-68/B-06050.
Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku dla ławy z oporem. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.2.3 Wykonanie ławy pod krawężnik

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielany w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, stosując co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą wymaganiom pkt 2.2.7.
Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą.
Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.
Ławy należy wykonywać przez zasypanie wykopu koryta tłuczniem.
Tłuczeń należy starannie ubić polewając wodą. Górną powierzchnię ławy tłuczniowej należy wyrównać klińcem i ostatecznie zagęścić.
Przy grubości warstwy tłucznia w ławie wynoszącej powyżej 10 cm należy ławę wykonać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

5.2.4 Ustawienie krawężników

Na wykonanej ławie betonowej należy ustawiać krawężnik na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 5 cm. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.
Szczeliny między krawężnikami należy wypełnić zaprawą cementową wg PN-90/B-14501. Spoiny po ich wykonaniu należy pielęgnować wodą. Szczeliny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Co 50 m ustawianego krawężnika należy zalewać szczeliny masą zalewową nad szczelinami dylatacyjnymi w ławach. Na łukach w planie ustawiać krawężniki łukowe lub krawężniki krótkie odpowiednio docięte; łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z krawężników prostych.
Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Ocena jakości krawężników

Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z pkt 2.2.1. należy wykonać zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

6.3. Sprawdzenie koryta pod ławę

Sprawdzenie wykonanych pod ławę wykopów polega na ocenie:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją ±2% w stosunku do wymaganego,
- szerokość dna wykopu, z tolerancją ±2cm.

6.4. Sprawdzenie wykonania ław

Sprawdzeniu podlega:
- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją - dopuszczalna tolerancja ±1cm na każde 100 m ławy,
- wysokość (grubość) ław z tolerancją ±10% wysokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),
- szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją ±20% szerokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),
- równość górnej powierzchni ławy (w 2 punktach na 100 m) - tolerancja prześwitu ≤ 1 cm, przy przyłożeniu łaty 3-metrowej,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku - z tolerancją ±2cm na 100 m wykonanej ławy.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.
Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.

6.5. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Sprawdzeniu podlega:
- odchylenie linii krawężników w planie - max. odchylenie może wynieść 1 cm (na każde 100 m ławy),
- odchylenie niwelety - max. ±1cm (na każde 100 m),
- równość górnej powierzchni krawężników - tolerancja prześwitu pod łatą ≤ 1 cm przy przyłożeniu łaty 3-metrowej (w 2 punktach na 100 m),
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (na każde 10 m).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego krawężnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DMU.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena 1 m wykonanego krawężnika betonowego obejmuje:
- prace pomiarowe,
- dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę i ustawienie szalunku,
- wykonanie ławy fundamentowej z oporem
- pielęgnacja betonu
- obcięcie piłą mechaniczną istniejącej krawędzi nawierzchni bitumicznej,
- profilowanie i zagęszczenie istniejącego podłoża
- rozścielenie i zagęszczenie betonu, pielęgnacja betonu i rozbiórka szalunku,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej na ławie z oporem,
- zaspoinowanie krawężników zaprawą i pielęgnacja wodą spoin,
- wypełnienie szczelin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
- wypełnienie betonem szczeliny między krawężnikiem a istniejącą krawędzią nawierzchni bitumicznej
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-06250 Beton zwykły.
2. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
3. PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
4. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
6. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
8. PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie.

10.2. Inne dokumenty

9. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
10. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych Wspólne wymagania i badania.
11. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
13. "Katalog powtarzalnych elementów drogowych" (KPED) - Transprojekt-Warszawa, 1979 i 1982 r.
14. BN-B-62/6716-04 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki skalne.
15. BN-B-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

D.08.02.02. CHODNIKI Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji (S) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową nawierzchni chodników.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1, zgodnie z DMU. 00.00.00 -"Wymagania Ogólne".

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Rysunkami.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w DMU. 00.00.00. - "Wymagania Ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w DMU.00.00.00. - "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaj stosowanych materiałów

Materiały przeznaczone do stosowania w ramach wykonania nawierzchni
- kostka brukowa z betonu prasowanego grubości 6 cm,
- piasek łamany 0.075/2 mm
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 z piasku średnio lub gruboziarnistego
- woda,
- kruszywo łamane niesortowane o uziarnieniu ciągłym i granulacji 0÷40 mm dla ciągów pieszo-jezdnych,
- kruszywo łamane niesortowane o uziarnieniu ciągłym i granulacji 0÷63 mm dla chodników,

2.2. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla materiałów stosowanych według zasad niniejszej Specyfikacji winny spełniać wymagania niżej wymienionych norm:
2.2.1 Kostka prasowana drobnowymiarowa gr. 6cm. Winna posiadać atest do stosowania w budownictwie drogowym.

2.2.2. Piasek	- PN-69/6721 i PN-79/B-12001
2.2.3. Pospółka	- BN-66/6721-21
2.2.4. Cement portlandzki 25	- PN-B-19701:1997
2.2.5. Woda	- PN-B-32250
2.2.6. Kruszywo	- wymagania jak w S D.04.04.02.

3. SPRZĘT

Wykonanie Robót przewiduje się ręcznie z zastosowaniem małogabarytowego sprzętu mechanicznego:
- do ułożenia podbudowy - ręcznie lub układarką kruszywa,
- do zagęszczenia podłoża i podbudowy- lekki walec wibracyjny ,

- do zagęszczania warstwy mieszanki piaskowo-cementowej - płyta wibracyjna,
- do przygotowania podsypki - mieszarka,
- do transportu wody - beczkowóz.

4. TRANSPORT

Do transportu materiału mogą być użyte dowolne środki transportowe zaakceptowane przez Inżyniera. Kostka z betonu prasowanego winna być przewożona na zabezpieczonych paletach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane chodniki zlokalizowanych przy krawędzi jezdni.
Ogólne zasady dotyczące wykonania Robót podano w DMU.00.00.00 „Wymagania Ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót:

5.2.1. Wykonanie koryta
Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie ze spadkami określonymi w Rysunkach i zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0.97.
Dopuszczalne tolerancje głębokości wykonanego koryta wynoszą ± 2 cm. Tolerancja dla szerokości koryta wynosi ± 5 cm.
5.2.2. Wykonanie podbudowy.
Chodniki - podbudowa z kruszywa łamanego niesortowanego 0 - 63mm o grubości wg Dokumentacji Projektowej wykonana według zasad D.04.04.02 z zagęszczeniem do wskaźnika 0.98.
5.2.3. Ułożenie nawierzchni chodników
Kostkę prasowaną układać na podsypce piaskowej grub. 3cm tak aby krawędź znajdowała się 1 cm ponad krawędzią krawężnika. Po ułożeniu nawierzchni szczeliny pomiędzy elementami nawierzchni zasypać piaskiem średnioziarnistym, a następnie nawierzchnię zagęścić płytą wibracyjną. Po wykonaniu zagęszczenia nawierzchnię należy uzupełnić zasypką oraz 2-krotnie polać wodą.

5.3. Wymagania dla wykonania Robót

5.3.1. Koryto
Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i mieć odpowiednią głębokość. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego spadku podłużnego nie może wynosić więcej niż o ± 0,5%.
Stopień zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy od 0.97 określonym wg PN-88/B-04481.
5.3.2. Ława z pospółki
Wymiary ławy powinny być zgodne z projektem. Tolerancja wymiarów może wynosić:
- dla wysokości ±10 % wysokości projektowej
- dla szerokości ±20 % szerokości projektowej

5.3.3. Podbudowa
Wymagania jak w D.04.04.02. - Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
Dopuszczalne odchylenia wynoszą:
- dla grubości podbudowy - ± 10%
- dla szerokości podbudowy - ± 5 cm
- dla spadku poprzecznego podbudowy z kruszywa - ± 0.5%

5.3.4. Równość nawierzchni
Równości nawierzchni sprawdza się co najmniej raz na każde 150 - 250 m^2 ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych lecz nie rzadziej niż co 50 m.
5.3.5. Profil podłużny
Odchylenia od projektowanej niwelety sprawdzone niwelacją nie mogą przekraczać ± 2 cm.
5.3.6. Profil poprzeczny
Profil poprzeczny bada się szablonem z poziomicą co najmniej raz na każde 150 – 250 m^2 ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych lecz nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą ± 0.3 %.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu czy:

- materiały spełniają wymagania wymienione w p.2.2.
- wykonane roboty spełniają wymagania wymienione w p.5.3.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m2 metr kwadratowy wykonanego chodnika,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w DMU.00.00.00. -"Wymagania ogólne".
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Rysunkami, Specyfikacja i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 5 i 6 dały wyniki pozytywne

9. PŁATNOŚCI

Płaci się za metr kwadratowy (m^2) wykonanego chodnika. Płatność zgodnie z obmiarem i ocena robót na podstawie wyników pomiarów i badań.
Cena obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów
- prace przygotowawcze z wytyczeniem geodezyjnym,
- ew. wykonanie warstwy odsączającej,
- kompletne wykonanie robót wymienionych w p. 5 z wymaganiami określonymi w p. 2.2. i 5.3 Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-8016775-03/01 "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania."
2. PN-80/6775-03/03 "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
3. PN-80/6775-03/04 "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
4. PN-B-19701:1997 Cementy. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
5. PN-B-32250 "Woda do betonów i zapraw."
6. PN-B-1111:1996 "Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka”
7. PN-88/B-04481 "Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu."

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

D.08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE

1. WSTĘP

Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji (S) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych.

Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1, zgodnie z DMU. 00.00.00 -"Wymagania Ogólne".

Zakres Robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Rysunkami.

Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w DMU. 00.00.00. - "Wymagania Ogólne”

Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w DMU.00.00.00. - "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

Rodzaj stosowanych materiałów

2.1.1. Materiały dla S D.08.03.01 - "Obrzeża betonowe":

- obrzeża betonowe 100x20x6cm; 100x27x6cm, 100x30x8cm, 75x30x8cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa 1:2
- piasek
- płyty betonowe wibroprasowane 50x50x6cm

Wymagania dla materiałów

Wymagania dla materiałów stosowanych według zasad niniejszej Specyfikacji winny spełniać wymagania niżej wymienionych norm:

2.2.1.	-Obrzeża	- BN-80/B-6775-03/04
2.2.2.	-Piasek	- PN-69/6721 i PN-79/B-12001
2.2.3.	-Cement portlandzki kl. 42,5	- PN-B-19701:1997
2.2.4.	- Woda	- PN-B-32250
2.2.5.	-Kruszywo	- wymagania jak w S D.04.04.02.

3. SPRZĘT

Wykonanie Robot przewiduje się ręcznie z zastosowaniem małogabarytowego sprzętu mechanicznego.

do wykonania koryta:
- lekka koparka,
- lekka spycharka,

do ułożenia podbudowy - ręcznie lub układarką kruszywa,
do zagęszczenia podłoża i podbudowy- lekki walec wibracyjny ,
do zagęszczania warstwy mieszanki piaskowo-cementowej - płyta wibracyjna,
do przygotowania podsypki - mieszarka,
do transportu wody - beczkowóz.

4. TRANSPORT

Do transportu materiału mogą być użyte dowolne środki transportowe zaakceptowane przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane ustawienia obrzeży.
Ogólne zasady dotyczące wykonania Robót podano w DMU.00.00.00 ~Wymagania Ogólne"

Zakres wykonywanych robót:

5.2.1. Wykonanie koryta - koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie ze spadkami określonymi w Rysunkach i zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0.97.
Dopuszczalne tolerancje głębokości wykonanego koryta wynoszą ± 2 cm. Tolerancja dla szerokości koryta wynosi ± 5 cm.
5.2.2. Ustawienie obrzeży betonowych - ustawienie na podsypce piaskowej o gr. 10cm wraz z jej ubiciem. Wysokość obrzeża nad nawierzchnią chodnika winna wynosić 2-5 cm, a niweleta powinna być zgodna z Rysunkami. Spoiny o szerokości nie przekraczającej 1 cm wypełnić zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny wypełnić na pełną głębokość. Obramowania wokół drzew oraz innych urządzeń wykonać przy założeniu ustawienia górnej krawędzi obrzeża o 1 cm niżej od poziomu chodnika celem umożliwienia swobodnego spływu wody opadowej.
5.2.3. Przy zieleńcu i wokół drzew ułożyć obrzeża betonowe wibroprasowane o wymiarach 100x27x6cm.
5.2.4. Płyty betonowe wibroprasowane układać na ławie gr. 3cm z piasku.

Wymagania dla wykonania Robót

5.3.1. Koryto
Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i mieć odpowiednią głębokość. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego spadku podłużnego nie może wynosić więcej niż o ± 0,5%.
Stopień zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy od 0.97 określonym wg PN-88/B-04481.

5.3.2. Obrzeża
Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży - ± 1 cm Dopuszczalne odchylenie od projektowanego kierunku - ± 1 cm
5.3.3. Profil podłużny
Odchylenia od projektowanej niwelety sprawdzone niwelacją nie mogą przekraczać ± 2 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu czy:

materiały spełniają wymagania wymienione w p.2.2.
wykonane roboty spełniają wymagania wymienione w p.5.3.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest:
dla D.08.03.01 - metr (m) ustawionego obrzeża

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w DMU.00.00.00. -"Wymagania ogólne".
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Rysunkami, Specyfikacja i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 5 i 6 dały wyniki pozytywne

9. PŁATNOŚCI

Płaci się za metr (m) ustawionych obrzeży. Płatność zgodnie z obmiarem i ocena robót na podstawie wyników pomiarów i badań.
Cena obejmuje:
- zakup i dostawę materiałów
- prace przygotowawcze z wytyczeniem geodezyjnym,
- kompletne wykonanie robót wymienionych w p. 5 z wymaganiami określonymi w p. 2.2. i 5.3 Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-8016775-03/01 "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania."
2. PN-80/6775-03/03 "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
3. PN-80/6775-03/04 "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
4. PN-B-19701:1997 Cementy. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
5. PN-B-32250 "Woda do betonów i zapraw."
6. PN-B-1111:1996 "Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka”
7. PN-88/B-04481 "Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu."

Inne dokumenty

8. BN-80/6775-03/1 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 chodnikowe.

M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE
M.11.01.00. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY

1.Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dla robót fundamentowych obiektu mostowego oraz konstrukcji z koszy siatkowo - kamiennych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót fundamentowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych związanych z wykonaniem obiektów mostowych, wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody.
Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe i zasypanie fundamentów do poziomu terenu pierwotnego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

Ścianka szczelna (grodzica) - konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgrodzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5.1. Zgodność z Dokumentacją
Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji.
Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

1.5.2. Wymagania geotechniczne
Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:
a) zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480,
b) sondy gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziom wód gruntowych i powierzchniowych,
c) stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.).

1.5.3. Odkrycia wykopaliskowe
W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

1.5.4. Urządzenia i materiały nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej
a) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, cieplne, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami,
b) W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania,
c) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

1.5.5. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu
1.5.5.1. Przejęcie punków pomiarowych
Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z ST.M.01.01.01.

1.5.5.2. Zabezpieczenia i ochrona punktów pomiarowych
Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

1.5.5.3. Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokolarnie.

1.5.6. Odwodnienie terenu
1.5.6.1. Urządzenia odwadniające
Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.
Niniejsza Specyfikacja obejmuje również odwodnienie wykopów poprzez odpompowanie wody.

1.5.6.2. Szkody na terenach sąsiednich
Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

1.5.6.3. Ochrona wykopów przed zalaniem wodą
Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

1.5.7. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych
W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż $+5^{O}C$.

2. Materiały

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-92/D-95017 i PN-75/D-96000
Do obudowy wykopu stosuje się elementy drewniane lub walcowane elementy stalowe.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.
Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy, lecz zaakceptowany przez Inżyniera.
Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią Specyfikacją Techniczną. W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych.
Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem.
Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
a) na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,
b) na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.
Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.
Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:
- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

Jeśli grunty z wykopu nie są zgodnie z Dokumentacją Projektową, przewidziane do ponownego wbudowania to winny być odtransportowane w miejsce wskazane przez Inżyniera. Zakłada się odległość transportu do 15 km.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.
W Projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.
Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.
Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.
Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0 m, a koparką do 4,0 m.
Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. Przy wykonywaniu wykopów w ściance szczelnej należy dokładnie oczyścić z gruntu brusy ścianki szczelnej od strony fundamentu.
Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli. Środki te powinny być podane w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.1.1. Pompowanie wody z wykopu
Przed ułożeniem betonu wyrównawczego lub wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:
a) pompowanie wody bezpośrednio z wykopu ogrodzonego ścianką szczelną
b) wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
c) wytworzenie depresji wody gruntowej innymi metodami.
Wspólnym wymogiem dla wymienionych wyżej metod jest zapewnienie dobrego dopływu wody i niedopuszczenie do wymywania drobnych cząstek z odwadnianego gruntu.

5.2. Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu ich założenia, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

5.2.1. Tolerancje wykonywania wykopów
Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:
- w wymiarach w planie ±10 cm
- dla rzędnych dna ±5 cm.

5.3. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

5.3.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów
W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:
a) górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 ÷ 15 cm ponad teren,
b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
d) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach max. co 30 m.
Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

5.3.2. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, lub gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

5.4. Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:
a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, podana w pkt. 4, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

6. Kontrola jakości robót

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych
Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050:1999 - Roboty ziemne budowlane (PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne) oraz BN-83/8836-02.
Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:
- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową

- roboty pomiarowe
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- odwadnianie wykopów
- wymiary wykopów
- zabezpieczenie wykopów

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^3. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.
Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m^3 w stanie rodzimym.

8. Odbiór robót

8.1. Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorom.

8.2. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:
a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz rysunkami rozparć sporządzonymi przez Wykonawcę,
b) sprawdzenie odwodnienia terenu,
c) sprawdzenie wykonanych wykopów.
Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.
Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.3. Opis badań

8.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową wg p. 1.5.1. oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

8.3.2. Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających z Dokumentacją Projektową odwodnienia oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg ST na podstawie oględzin i pomiarów.

8.3.3. Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności z ST przez oględziny oraz pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową z dokładnością do 1,0 cm oraz niwelatora.

8.4. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w p. 8.4 dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy.
W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Wg Specyfikacji szczegółowych dotyczących robót ziemnych (ST.M 11.01.04, ST.M.11.01.07, ST.M.11.01.08.)

10. Przepisy związane

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych, Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt I-25
Wytyczne wykonywania robót budowlano montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1.Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów oraz przestrzeni za przyczółkami wraz z zagęszczeniem.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu fundamentów podpór obiektów mostowych do poziomu istniejącego terenu lub do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$Is = \frac{Pd}{Pds}$$

gdzie:

Pd - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m3]

Pds- maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m3], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d60}{d10}$$

gdzie:

d60 - średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d10 - średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

2. Materiały

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych do poziomu terenu są grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają następujące warunki:

- nie są to materiały agresywne w stosunku do budowli, wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm,
- Dokumentacja Projektowa dopuszcza zastosowanie gruntu rodzimego do zasypania wykopów.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.
W przypadku konieczności zasypania wykopu piaskiem zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy stosować piasek średni, piasek gruby, żwir, o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo.

3. Sprzęt

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania podlega akceptacji przez Inżyniera.

4. Transport

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

5. Wykonanie robót

5.1. Zasypywanie wykopów.

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów i namułów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy, niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu. W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach, w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych (ile Dokumentacja Projektowa nie przewiduje innego sposobu zasypania).

5.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:
a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m,
W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.
Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego.
Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.
Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:
- Rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- Warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- Prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

W obrębie klina odłamu przyczółków należy jako zasypki lub gruntu do formowania nasypów używać wyłącznie grunty niespoiste, dobrze przepuszczalne.

6. Kontrola jakości robót

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów fundamentowych należy sprawdzić stan wykopów (czy są oczyszczone ze śmieci, pozostałości po szalowaniu fundamentów). Ponadto należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej Specyfikacji.
Kontroli podlega również sposób zagęszczania gruntu zgodnie z punktem 5 niniejszej Specyfikacji.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 przestrzeni wypełnienia gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór końcowy

Wg ST.M.11.01.00 za wyjątkiem punktu 8.3.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 zasypanego wykopu wg ceny jednostkowej, która obejmuje: dostarczenie gruntu z odkładu lub w przypadku zasypania wykopów gruntem piaszczystym z dowozu zgodnie z Dokumentacją Projektową pozyskanie tego gruntu wraz z transportem na miejsce wbudowania, przygotowanie i wbudowanie zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem, a także uporządkowanie terenu wokół podpory.

10. Przepisy związane

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

M.11.01.07. WYKOPY POD ŁAWY W GRUNCIE NIESPOISTYM BEZ UMOCNIENIA

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod ławy fundamentowe w gruncie niespoistym bez umocnienia.
Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji.
Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

2. Materiały

Materiały wbudowane nie występują.

3. Sprzęt

Wg ST.M.11.01.00.

4. Transport

Wg ST.M.11.01.00.

5. Wykonanie robót

Wg ST.M.11.01.00 za wyjątkiem punktu 5.3.1 oraz 5.3.2. Ponadto obowiązują następujące wymagania dotyczące zabezpieczenia ścian wykopów bez rozparcia:
Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów niespoistych dopuszcza się w przypadkach występowania rumoszy wietrzelinowych do głębokości 1,0 m wykopu oraz gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów. Winny one być podane w Dokumentacji Projektowej w przypadkach, gdy:

a) roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
b) głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
c) teren przy skarpie ma być obciążony w pasie o szerokości mniejszej od głębokości wykopu,
d) wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- w skałach litych niespękanych - ściany pionowe,
- w rumoszach wietrzelinowych - o nachyleniu 1: 1,25,
- w gruntach sypkich (piaski) - o nachyleniu 1: 1,5.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

6. Kontrola jakości robót

Wg ST.M.11.01.00.

7. Obmiar robót

Wg ST.M.11.01.00.

8. Odbiór robót

Wg ST.M.11.01.00.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 wykopu wg ceny jednostkowej, która obejmuje wyznaczenie zarysu fundamentów obiektu i krawędzi wykopów, odspojenie gruntu, wydobycie i złożenie części gruntu na odkład w celu zasypania fundamentów oraz załadowanie i odwiezienie pozostałej części gruntu na wskazane przez Inżyniera miejsce (do kalkulacji należy przyjąć odwóz ziemi do 15 km), wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody opadowej, transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów, odwodnienie wykopów wraz z kosztem odprowadzenia wody, wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu. W niniejszej pozycji należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagającym.

10. Przepisy związane

Wg ST.M.11.01.00.

M.11.01.08. WYKOPY POD ŁAWY W GRUNCIE SPOISTYM BEZ UMOCNIENIA

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod ławy fundamentowe w gruncie spoistym bez umocnienia.
Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji.
Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

2. Materiały

Materiały wbudowane nie występują.

3. Sprzęt

Wg ST.M.11.01.00.

4. Transport

Wg ST.M.11.01.00.

5. Wykonanie robót

Wg ST.M.11.01.00 za wyjątkiem punktu 5.3.1 oraz 5.3.2. Ponadto obowiązują następujące wymagania dotyczące zabezpieczenia ścian wykopów bez rozparcia:
Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów spoistych dopuszcza się w przypadkach gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. W gruntach małospoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy) - do głębokości 1,25 m. W gruntach spoistych (gliny, iły) do głębokości 1,50 m. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów. Winny one być podane w Dokumentacji Projektowej w przypadkach gdy:
a) roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
b) głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
c) teren przy skarpie ma być obciążony w pasie o szerokości mniejszej od głębokości wykopu,
d) grunt stanowią iły skłonne do pęcznienia,
e) wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.
Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- w gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1: 1,25,
- w gruntach spoistych (gliny, iły) niespękanych - o nachyleniu 1: 1.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być chronione przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie na dnie wykopu przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

6. Kontrola jakości robót

Wg ST.M.11.01.00.

7. Obmiar robót

Wg ST.M.11.01.00.

8. Odbiór robót

Wg ST.M.11.01.00.

9. Podstawa płatności

Płaci się za ilość m^3 wykonanego i odebranego wykopu wg ceny jednostkowej, która obejmuje wyznaczenie zarysu fundamentów obiektu i krawędzi wykopów, odspojenie gruntu, wydobycie i złożenie części gruntu na odkład w celu zasypania fundamentów oraz załadowanie i odwiezienie pozostałej części gruntu na wskazane przez Inżyniera miejsce (do kalkulacji należy przyjąć odwóz ziemi do 15 km), wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody opadowej, transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów, odwodnienia wykopów wraz z kosztem odprowadzenia wody, wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu. W niniejszej pozycji należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających.

10. Przepisy związane

Wg ST.M.11.01.00.

M.11.01.09. ROZKOP ISTNIEJĄCEJ DROGI

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania rozkopu istniejącej drogi w rejonie obiektu mostowego.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wykonanie rozkopów istniejącej drogi w obrębie podpór obiektu mostowego objętego niniejszym kontraktem. W zakres robót wchodzi zerwanie nawierzchni, rozebranie podbudowy drogi, oraz wykonanie rozkopu korpusu drogi w zakresie objętym Rysunkami.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00 .

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest obowiązany do opracowania na własny koszt projektu objazdu, uzyskania uzgodnienia objazdu z administratorem drogi oraz wykonanie objazdu po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Materiały nie występują.

3. Sprzęt

Do rozbiórek elementów dróg w zakresie określonym Rysunkami przewiduje się użycie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na istniejące obiekty oraz na właściwości gruntu zalegającego poniżej dolnej płaszczyzny przewidywanego rozkopu. Zaleca się prowadzenie robót lekkim sprzętem mechanicznym lub pneumatycznym. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Do wykonania robót ziemnych (rozkop) należy stosować koparki o małej wydajności.

4. Transport

Transport materiału z rozkopu należy wykonać samochodami wywrotkami w miejsce składowania określone przez Wykonawcę.

5. Wykonanie robót

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać i właściwie oznaczyć zgodnie ze sporządzonym projektem, zapewniający bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego i osób wykonujących prace remontowe na obiekcie.

Roboty obejmują rozebranie istniejącej nawierzchni bitumicznej z jej rozkruszeniem. Materiał stanowiący podbudowę drogi oraz materiał z rozkopu nie są przewidywane do ponownego wbudowania.

Do wykonywania robót można przystąpić po ewentualnym przezbrojeniu terenu lub po dokonaniu lokalizacji ewentualnych urządzeń obcych, mogących się znajdować w zakresie rozkopu.

5.1. Odwodnienie rozkopu

Wykonawca jest zobowiązany wykonać urządzenia które zapewnią odprowadzenie wody opadowej poza teren robót, tak aby zabezpieczyć grunty w podłożu przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Stąd obowiązek takiego wykonywania robót, aby powierzchniom wykopów nadać w całym okresie trwania robót spadki poprzeczne i podłużne zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

Wykonanie robot ziemnych winno być zsynchronizowane w czasie z wykonaniem tych elementów projektowanego odwodnienia, do których odprowadzić można wody z obszaru robót ziemnych.

5.2. Zasady prowadzenia robót

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

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać rozkopy 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 gruntu, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp.

5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Zagęszczenie dna rozkopu powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia Is = 0,97.

Jeżeli grunty w dnie rozkopu nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem nawierzchni należy je dogęścić do wartości Is’ = 1,0, jeżeli dno rozkopu stanowi bezpośrednie podłoże dla podsypki pod nawierzchnię.

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzenie jakości wykonania rozkopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Rysunkach. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- zgodności rodzaju gruntu z określonym w Rysunkach,
- zachowaniu kształtu skarp zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- dokładności wykonania rozkopu,
- zagęszczenie górnej warstwy gruntu w wykopie zgodnie z p.5.3.

7. Odbiór robót

Poszczególne elementy robót ziemnych jako ulegające zakryciu podlegają odbiorom, cały korpus drogowy odbiorowi częściowemu.

Badania kontrolne przy odbiorze przeprowadza się w celu sprawdzenia czy roboty zostały wykonane zgodnie z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

Badania odbiorcze dotyczą sprawdzenia:

- prawidłowego wykonania objazdu
- technicznych dokumentów kontrolnych,
- przekroju poprzecznego i szerokości korpusu,
- zagęszczenia gruntów,
- wykonania skarp,
- odwodnienia.

8. Przepisy związane

Wg Specyfikacji M.11.01.00

M.11.07.00. RÓŻNE ROBOTY FUNDAMENTOWE
M.11.07.01. BETON WYRÓWNAWCZY KLASY B10 POD ŁAWY I STOPY FUNDAMENTOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu wyrównawczego pod ławy i stopy fundamentowe podpór obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu wyrównawczego pod fundamenty podpór obiektów mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00 “Wymagania ogólne” oraz ST M.13.00.00 “Beton”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Beton klasy B10 wg ST.M.13.00.00, ale z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

3. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dopuszczalne jest mieszanie składników w betoniarce wolnospadowej.

4. Transport

Wg ST M.13.00.00.

5. Wykonanie robót

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inżyniera podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia podpory.
Przed przystąpieniem do układania chudego betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych (wg ST M.11.01.00). Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

6. Kontrola jakości robót

Roboty należy prowadzić w obecności Inżyniera. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu chudego betonu.
Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie.
Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg ST M.13.00.00. “Beton”.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 betonu wyrównawczego.
Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

Podstawą dokonania odbioru jest:
- stwierdzenie przez Inżyniera zgodności odbieranych robót z Dokumentacją Projektową i zmianami zaaprobowanymi przez Inżyniera.
- uzyskanie pozytywnych wyników odpowiednich badań wykonanych zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 betonu wg ceny jednostkowej, która obejmuje: przygotowanie, wbudowanie, wyrównanie i pielęgnację betonu, zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji, oczyszczenie stanowiska pracy.

10. Przepisy związane

PN-88/B-06250 Beton zwykły

M.12.00.00. ZBROJENIE
M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia betonu obiektów mostowych stalą węglową i niskostopową.
Wymagania dla poszczególnych klas stali podano w ST.M.12.01.03.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali do zbrojenia betonu dla obiektów mostowych.
W zakres tych robót wchodzą:

a) przygotowanie zbrojenia,
b) montaż zbrojenia.

ST dotyczy wszystkich elementów betonowych i żelbetowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. Wymagania ogólne.

2. Materiały

(1) Klasy i gatunki stali zbrojeniowej
Do konstrukcji żelbetowych stosuje się klasy i gatunki stali wg zestawienia poniżej:

- Klasa A-III, gatunek BST500S

(2) Własności mechaniczne i technologiczne stali
* Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06. Najważniejsze wymagania dla poszczególnych gatunków stali podano w Specyfikacjach ST M.12.01.03.

(3) Wady powierzchniowe
* Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,
* Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem
* Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:
  - jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
  - jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

(4) Magazynowanie stali zbrojeniowej
Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.
Roboty można wykonać przy użyciu odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.
Użyte środki transportowe podlegają akceptacji Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

5.2. Wykonywanie zbrojenia

a) Czystość powierzchni zbrojenia
* Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.
* Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.
* Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

b) Przygotowanie zbrojenia
* Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.
* Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042

c) Montaż zbrojenia
* Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.
* Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów.
* Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układane w deskowaniu zbrojenie podpierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.
* Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.
* Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.
* Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.
* Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:
- w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie.
- w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.
* Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym pręcie.
* Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Techniczną oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

6.1. Badania stali na budowie

* Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Partie większe należy podzielić na części nie większe niż 60 t.
* Z każdej partii należy pobierać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.
* Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

6.2. Badania w czasie budowy

6.2.1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

6.2.2. Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Techniczną oraz PN-63/B-06251.

6.2.3. Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.
Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.
Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. W przypadku, gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

6.3. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica nr 1.
* Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.
* Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać ÷ 10 mm.
* Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3%.
* Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm.
* Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm.
* Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie.
* Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm.
* Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

Tablica 1

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla L<6.0 m dla L>6.0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L<0.5 m dla 0.5 m<L<1.5 m dla L>1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów: a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla h<0.5 m dla 0.5 m<h <1.5 m dla h>1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a<0.05 m a<0.20 m a<0.40 m a>0.40 m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b<0.25 m b<0.50 m b<1.5 m b>1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 kg stali zbrojeniowej. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Stal użyta na zakłady przy łączeniu prętów oraz drut wiązałkowy mieszczą się w tak określonej masie zbrojenia.
Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

8. Odbiór robót

8.1. Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorom.

8.2. Odbiór stali na budowie

* Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:
- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.
* Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki.
* Dostarczona na budowę stal, która:
a) nie ma zaświadczenia (atestu),
b) oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
c) pęka przy wykonywaniu haków,
może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-91/H-04310.

8.3. Odbiór zamontowanego zbrojenia

* Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy,
* Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji,
* Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstaw strzemion,
- prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wbudowaną i odebraną ilość kg stali zbrojeniowej wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zakup, dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład" przy użyciu drutu wiązałkowego oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy. Do ceny jednostkowej ujmuje się również koszty wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką, a także koszty niezbędnych badań.

10. Przepisy związane

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-91/H-04310	Próba statyczna rozciągania metali
PN-EN 10002-1+AC1:1998	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

M.12.01.03. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-III (STAL BST500S)

1. Wstęp

Wg ST.M.12.01.00.

2. Materiały

Stal klasy A-III wg normy PN-89/H-84023/06:
- gatunek: BST500S,
- rodzaj: okrągła żebrowana dwuskośnie,
- średnice: 6 - 32 mm,
- granica plastyczności: min. 410 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie: min 590 MPa,
- wydłużalność: 16%,
- próba na zginanie o 180°: na trzpieniu o średnicy czterech średnic pręta,
- wytrzymałość charakterystyczna: 410 Mpa,
- wytrzymałość obliczeniowa: 340 MPa.

3. Sprzęt

Wg ST.M.12.01.00.

4. Transport

Wg ST.M.12.01.00.

5. Wykonanie robót

Wg ST.M.12.01.00.

6. Kontrola jakości robót

Wg ST.M.12.01.00.

7. Obmiar

Wg ST.M.12.01.00.

8. Odbiór końcowy

Wg ST.M.12.01.00.

9. Podstawa płatności

Wg ST.M. 12.01.00.

10. Przepisy związane

Wg ST-M.12.01.00.

M.13.00.00. BETON
M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu oraz robót betonowych przy budowie obiektu mostowego objętego niniejszym kontraktem.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów dla obiektów mostowych.
Niniejsza ST zawiera wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Dalsze Specyfikacje Techniczne od ST.M.13.01.01 do ST.M.13.02.01 odnoszą się do niej oraz zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm^3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.4. Zaprawa - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1.4.5. Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

1.4.6. Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

1.4.7. Klasa betonu - symbol literowo - liczbowy (np. B25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B25 przy R_b^G = 25 MPa).

1.4.8. Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.4.9. Stopień mrozoodporności - symbol literowo - liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.10. Stopień wodoszczelności - symbol literowo - liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

1.4.11. Rusztowania mostowe - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe
i niosące.

1.4.12. Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.13.Rusztowania montażowe - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.14. Rusztowania niosące - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Uwaga wstępna

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe obowiązują, niezależnie od polskich norm, "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" wydane przez Generalną Dyrekcję Dróg Publicznych w 1990 roku. W dalszej części niniejszej ST wymagania te zwane są skrótowo "Wymaganiami GDDKIA".

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1. Cement

a) Rodzaje cementu
Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-B-19701:1997 o następujących markach:
- marki "45" - do betonu klasy B30 - B40
- marki "35" - do betonu klasy B25

b) Wymagania dotyczące składu cementu
Wg ustaleń normy PN-B-19701:1997 oraz ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Komunikacji wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:
Zawartość krzemianu trójwapniowego - alitu (C3S) 50-60%
Zawartość glinianu trójwapniowego (C3A) $\leq$ 7%
Zawartość alkaliów do 0.6%
Zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0.9%
Zawartość C4AF + 2C3A (zalecane) □ 20%

c) Opakowanie
Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005.
Masa worka z cementem powinna wynosić 50 ± 2 kg. Na workach powinien być umieszczony trwały wyraźny napis zawierający co najmniej następujące dane:
- * oznaczenie
- * nazwa wytwórni i miejscowości
- * masa worka z cementem
- * data wysyłki
- * termin trwałości cementu

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wsypów i wysypów
d) Świadectwo jakości cementu
** Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997, PN-86/B-04320, PN-80/B-30000.
e) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu
** Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

* oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996 PN-EN, 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997, PN-86/B-04320
* oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997, PN-86/B-04320
* sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. W przypadku, gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami cement nie może być użyty do betonu.

f) Magazynowanie i okres składowania - wg BN-88/6731-08.

2.2.2. Kruszywo

2.2.2.1. Rodzaj kruszywa i uziarnienie
Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Komunikacji (Nr GDDKIA-8-402/1/90 z 1990-02-06) kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom, które zestawiono poniżej.

2.2.2.2. Kruszywo grube
* do betonów klas B30 i wyższych stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, przy czym kruszywa bazaltowego nie stosuje się do betonu klasy B30 dla podpór i innych elementów za wyjątkiem ustroju niosącego.
* Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez GDDKIA, a uzyskane wyniki badań spełniają poniżej wymienione wymagania
* do betonu klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm
* zawartość w grysach podziarna nie powinna przekraczać 5%, a zawartość nadziarna - 10%
* żwiry powinny spełniać wymagania dla marki "30" w zakresie cech fizycznych i chemicznych. W ich składzie ziarnowym ogranicza się zawartość podziarna do 5% a nadziarna do 10%

2.2.2.3.Kruszywo drobne
* Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzecznego i kopalnianego uszlachetnionego
Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm - 14 - 19 %
- do 0,50 mm - 33 - 48 %
- do 1,00 mm - 57 - 75 %.

2.2.2.4. Zawartość pyłów i zanieczyszczeń
W zakresie zanieczyszczeń kruszywa powinny odpowiadać warunkom podanym poniżej w tabeli:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
	kruszywo grube	kruszywo drobne
Pyły mineralne	do 1%	do 1.5%
Zanieczyszczenia obce	do 0.25%	do 0.25%
Zanieczyszczenia organiczne	*)	*)
Ziarna nieforemne	do 20%	-
Grudki gliny	0%	

*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

2.2.2.5. Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa
Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 oraz spełniać dodatkowo wymagania Ministerstwa Komunikacji zgodnie z tabelą poniżej.

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
	kruszywo grube	kruszywo drobne
Zawartość związków siarki	do 0.1%	do 0.2%
Wskaźnik rozkruszenia: grysy granitowe grysy bazaltowe	 do 16% do 8%	-
Nasiąkliwość	do 1%	-
Mrozoodporność	do 2% *) do 10% **)	-

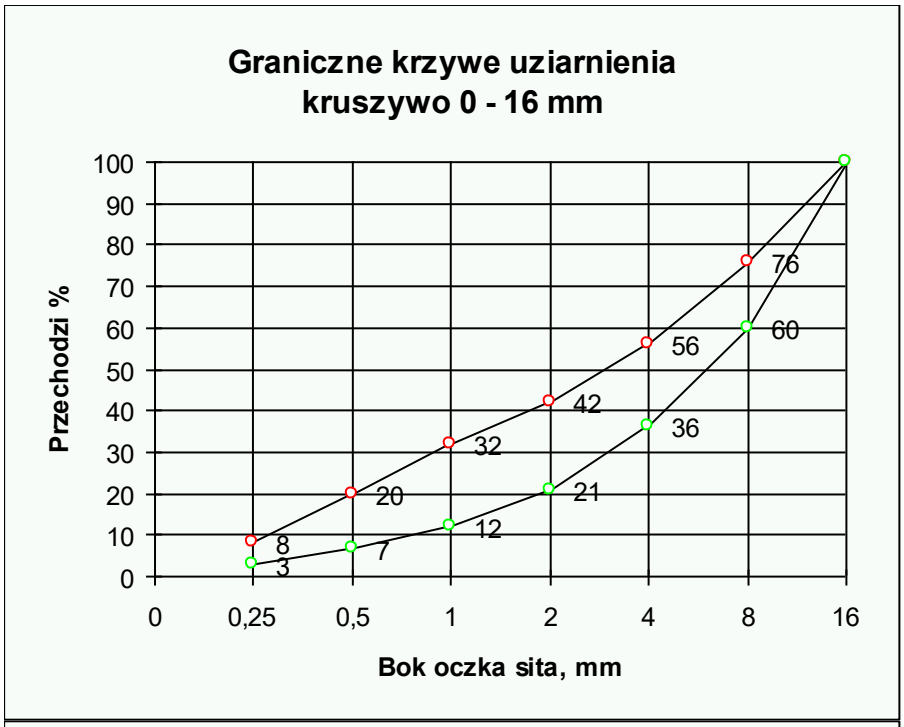
*) Wg metody bezpośredniej
**) Wg PN-B-11112:1996 (zmodyfikowana metoda bezpośrednia)

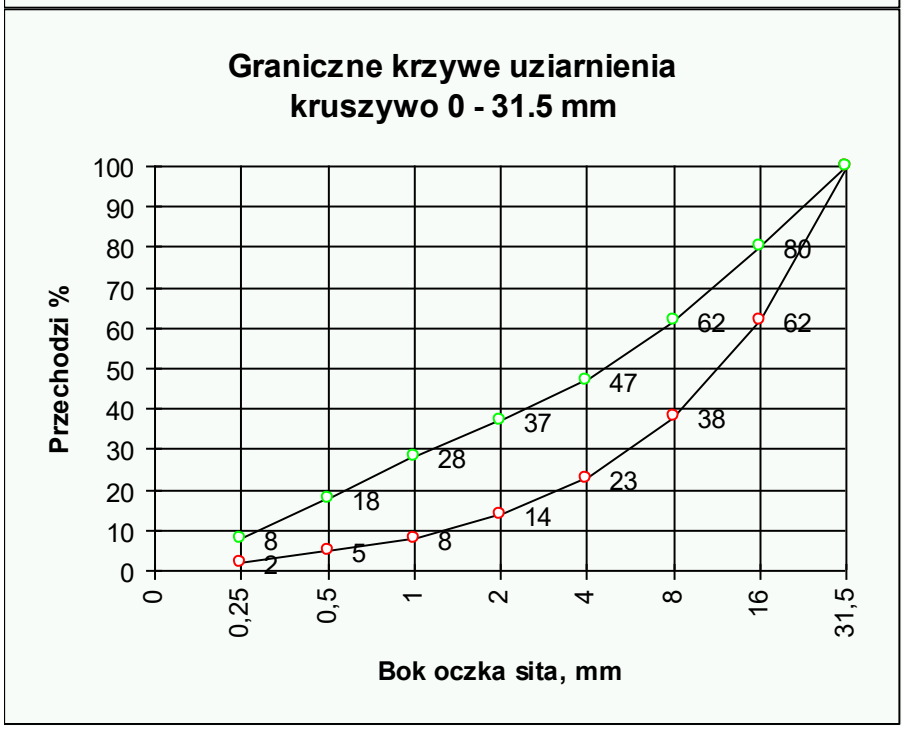
Reaktywność alkaliczna:
Reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem stosowanym do produkcji oznaczana wg PN-78/B-06714/34, nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %.

2.2.2.6. Magazynowanie kruszywa
Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

2.2.2.7. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa
Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:
* świadectwa jakości (atestu) kruszywa wystawionego przez dostawcę i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej
* przeprowadzonych na budowie badań kruszywa grubego obejmujących:
- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-76/B-06714/16
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych)
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13

2.2.2.8. Uziarnienie kruszywa
Zaleca się betony klasy B35 i wyższej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania mieszanki betonowej.
Do betonów klasy B30 i B25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na poniższych wykresach i w tabelach.





Graniczne uziarnienie kruszywa

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31.5 mm
0.25	3 ÷ 8	2 ÷ 8
0.50	7 ÷ 20	5 ÷ 18
1.0	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2.0	21 ÷ 42	14 ÷ 37
4.0	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8.0	60 ÷ 76	38 ÷ 62
16.0	100	62 ÷ 80
31.5	-	100

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej.

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0.5 mm	±10 %
Frakcje piaskowe od o do 5 mm	±10 %
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	±20 %

2.2.3. Woda zarobowa do betonu
a) Źródła poboru
Wodę zarobową do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich.
Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.
b) Wymagania dla wody zarobowej
Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu
Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.
Domieszki należy stosować przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.
Do zabezpieczenia powierzchni chodników należy zastosować do betonu wypełnienia chodników domieszki uodparniające beton na ścieranie, obciążenia dynamiczne i zapewniające wodoszczelność betonu wg ST.M.13.01.06.

2.3. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz zgodnie z Wymaganiami GDDKIA - dodatkowymi wymaganiami Ministerstwa Komunikacji a mianowicie:
* skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie
* w celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.2.4
* przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej nie większej niż $10^{O}C$), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1,3 R^{G}_{b}.
W przypadku odmiennych warunków wykonywania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ takich czynników na wytrzymałość betonu:
* wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2
* konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej sprawdzona aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.
* stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:
- wartości 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 ÷16	0 ÷ 31.5
Zawartość powietrza [%]	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3.5 ÷ 5.5	3 ÷ 5
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarznięciem	4.5 ÷ 6.5	4 ÷ 6

* zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:
37 % - przy kruszywie grubym do 31,5 mm
42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm
* Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

400 kG/m^3 dla betonu klas B25 i B30
450 kG/m^3 dla betonu klas B35
Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

2.4. Wymagane właściwości betonu

(1) Klasy betonu i ich zastosowanie
* Na budowie należy stosować klasy betonu określone w Dokumentacji Projektowej oraz zgodnie z normą PN-91/S-10042.
(2) Wymagania dla betonu
Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej w tablicy

Cecha	Wymagania	Metoda badań wg
Nasiąkliwość	do 4%	PN-88/B-06250
Wodoszczelność	większa od 0.8 Mpa (W8)	jw.
Mrozoodporność	ubytek masy nie większy od 5% spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150)	jw.

3. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.
Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m. Do zagęszczania mieszanek należy stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej. Belki i łaty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

4.Transport

4.1. Transport cementu

* Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi.
* Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wsypów i wysypów.

4.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:
- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.
Dopuszczalne odchylenie badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonego Projektem Technicznym może wynosić 1 cm przy stosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstych badanych metodą "Ve-be" różnice nie powinny przekraczać:
- dla betonów gęstoplastycznych 4 do 6^{o}C,
- dla betonów wilgotnych 10 do 15^{o}C.

4.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

(1) Środki do transportu betonu
* Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami")
* Ilość "gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu
(2) Czas transportu i wbudowania
Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 minut przy temperaturze otoczenia	$+15^{o}$ C
70 minut	$+20^{o}$ C
30 minut	$+30^{o}$ C

4.4. Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6 cm wg stożka opadowego),
b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18^{o} przy transporcie do góry i 12^{o} przy transporcie w dół,
d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej,
e) odległość transportu nie przekracza 10 m.

5. Wykonanie robót

5.1. Uwaga ogólna

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

5.2.Roboty betonowe

5.2.1. Zalecenia ogólne
* Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej
* Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251 oraz Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych załączonymi do pisma Nr GDDP-8-402/1/90 z dnia 1990-02-06.
* Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej uwzględniającej:
  - pojemność i rodzaj betoniarki,
  - sposób dozowania składników,
  - zawilgocenie kruszywa.

Na recepcie roboczej powinna ponadto być dokładnie określona jakość składników, konsystencja masy oraz najkrótszy czas mieszania.
Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m^3 betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania betonu.

5.2.2. Wytwarzanie i układanie mieszanki betonowej
(1) Dozowanie składników
* Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:
- 2% - przy dozowaniu cementu i wody
- 3% - przy dozowaniu kruszywa

* Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa
(2) Mieszanie składników

* Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.
(3) Układanie mieszanki betonowej
* Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m)
* Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień ST i dokumentacji technologicznej, a w szczególności:
- Mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi
- Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne
(4) Zagęszczanie betonu
Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:
* Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min.6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej
* Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora
* Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym
* Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m
* Belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości
* Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.
* Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne
(5) Przerwy w betonowaniu
Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.
* Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:
- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania
* W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20^{o} C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu
(6) Wymagania przy pracy w nocy
W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.2.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

(1) Temperatura otoczenia

* Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5^{o} C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem

* W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5^{o} C jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{o}$ C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.
(2) Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.
(3) Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia
* Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa
* Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja
* Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0^{o} C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji

5.2.4. Pielęgnacja betonu

(1) Materiały i sposoby pielęgnacji betonu
* Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem
* Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^{o}$ C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę)
* Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni
* Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250
* W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami
(2) Okres pielęgnacji
* Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania

5.2.5. Usuwanie deskowania i rusztowania

Całkowite rozmontowanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.
Deskowania i rusztowania powinny pozostawać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji.
Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej15^{o}C można dla betonów z cementów portlandzkich dojrzewających w sposób normalny przewidywać następujące terminy usunięcia deskowań, licząc od dnia ukończenia betonowania:
a) 2 dni lub R^{G}_{b} = 2,5 MPa dla usunięcia bocznych deskowań belek, sklepień łuków oraz słupów o powierzchni przekroju powyżej 1600 cm^2,
b) 4 dni lub R^{G}_{b} = 5,0 MPa dla usunięcia deskowań filarów i słupów o powierzchni przekroju do 1600 cm^2 oraz ścian betonowych wykonywanych w deskowaniach przestrzennych,
c) 5 dni lub 0,5 R^{G}_{b} dla płyt o rozpiętości do 2,5 m,
d) 10 do 12 dni lub 0,7 R^{G}_{b} dla płyt, belek, łuków o rozpiętości do 6,0 m,
e) 28 dni dla konstrukcji o większych rozpiętościach.
Przy stosowaniu betonów z cementów szybkotwardniejących wyżej podane terminy mogą ulec zmniejszeniu, jednak nie więcej niż o 50% przy niezmienionych wymaganiach dotyczących wytrzymałości betonu.
Gdy średnia temperatura dobowa spada poniżej 0^{o}C, wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dób nie należy wliczać do czasu twardnienia betonu.
Orientacyjny termin rozmontowania deskowania konstrukcji można ustalić wg załącznika do PN-63/B-06250, przy czym za temperaturę, w zależności, od której określa się przewidywaną wytrzymałość betonu, uważa się średnią temperaturę z całego okresu twardnienia betonu, jako średnią z poszczególnych średnich temperatur dobowych.
Przy usuwaniu deskowań konstrukcji konieczna jest obecność Inżyniera.

5.2.6. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż +10^{O}C należy przestrzegać następujących rygorów w prowadzeniu obróbki cieplnej:

- bezpośrednio po zakończeniu formowania przykryć powierzchnie elementów izolacją paroszczelną (np. folią polietylenową), którą pozostawia się na cały czas obróbki cieplnej,
- wstępne dojrzewanie w temperaturze otoczenia - min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury betonu z szybkością max. 15^{O}C/godz.,
- max. temp. betonu podczas obróbki cieplnej nie większa od 80^{O}C,
- studzenie w formie z przykryciem paroszczelnym do uzyskania różnicy temperatur między powierzchnią betonu a otoczeniem nie większej niż 40^{O}C.

Przykładowo, gdy max. temp. obróbki cieplnej wynosi 80^{O}C a temp. otoczenia wynosi około 10^{O}C, wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:

- wstępne dojrzewanie - min. 3 godz.,
- podnoszenie temp. - około 5 godz.,
- utrzymanie temp. 80^{O}C - 4 godz.,
- studzenie - 2 godz.

5.2.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:
* wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię
* pęknięcia są niedopuszczalne
* rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1 cm.
* Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany
* Równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm przy sprawdzaniu łatą długości 2 m.
* Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Dokumentacją Projektową. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm.
* Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm

5.3. Rusztowania

5.3.1. Postanowienia ogólne

Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji.
Budowę rusztowań należy prowadzić zgodnie z projektem sporządzonym przez Wykonawcę uwzględniającym wymagania niniejszej ST. Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić ugięcie i osiadanie rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu, zgodne z wartościami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

5.3.2. Projekt rusztowań i jego zatwierdzenie

* Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi szczegółowy Projekt Techniczny rusztowań roboczych, niosących i montażowych. Projekty te powinny być zatwierdzone przez Inżyniera przed przystąpieniem do realizacji
* Projekt Techniczny rusztowań musi być wykonany zgodnie z wytycznymi: WP-D.DP31 "Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego"

* Projekt Techniczny rusztowań powinien uwzględniać osiadania i ugięcia rusztowań oraz podniesienie wykonawcze przęseł tak, aby po rozdeskowania niweleta obiektu i spadki podłużne i poprzeczne były zgodne z Dokumentacją Projektową.
* W Projekcie Technicznym rusztowań należy rozwiązać sposób opuszczania rusztowań i deskowań podczas rozszalowania konstrukcji wraz z rysunkami urządzeń służących do tego celu.

5.3.3. Warunki wykonania rusztowań

* Rusztowania niosące dla konstrukcji monolitycznych powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania
* Do rusztowań należy używać drewna w dobrym stanie bez uszkodzeń mogących mieć wpływ na jego wytrzymałość. Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-75/D-96000 i PN-72/D-96002
* We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować kliny z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwią właściwą regulację rusztowań
* Inżynier może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót betonowych jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń. Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.
* Rusztowania stalowe powinny być wykonywane z kształtowników, blach grubych i blach uniwersalnych ze stali St3SX, St3SY lub St3S dla elementów spawanych wg PN-88/H-84020 oraz z rur stalowych ze stali R35 i R45 wg PN-81/H-84023. Można również stosować stal o podwyższonej wytrzymałości 18G2A wg PN-86/H-84018. Elementy z innych gatunków stali mogą być stosowane pod warunkiem ustalenia naprężeń dopuszczalnych i stwierdzenia spawalności stali przez odpowiednie placówki naukowo badawcze.
* Do łączenia elementów rusztowań należy stosować śruby z łbem sześciokątnym, które powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-EN 24016:1998, PN-EN 28765:1999, PN-EN 24014:1999, PN-EN 24015:1999
z nakrętkami wg PN-EN 24032:1999, PN-EN 24034:1999, PN-EN 28673:1999
* Ściągi do usztywnienia rusztowań należy wykonywać ze stali okrągłej ST3SX, ST3SY zgodnie z PN-75/H-93200/00 a nakrętki rzymskie napinające wg PN-57/M-82269
* Materiały do zabezpieczenia przed korozją powinny być zgodne z instrukcją KOR-3A.

5.3.4. Pomiary osiadań w czasie realizacji robót

* Wykonawca winien zainstalować urządzenie zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań

5.3.5. Tolerancje wykonawcze dla rusztowań

* Dopuszczalne odkształcenie elementów rusztowań stalowych, które mierzy się jako strzałkę pomiędzy naciągniętą struną a poszczególnymi elementami (tj. ścianką rury, półką, ścianką lub środnikiem kształtownika) są następujące:
dla części pionowych - 0.001 ich długości i nie większa niż, 1.5 mm
dla części poziomych - 0.001 ich długości i nie większa niż, 1.5 mm
dla ściągów - 0.002 ich długości i nie większa niż, 2.0 mm
* Dopuszczalne odchyłki w średnicach otworów na śruby w elementach stalowych nie powinny być większe niż:
1 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm
1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm
-5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm - dla owalności otworów (tj. różnicy pomiędzy największą i najmniejszą średnicą)
2 mm oraz 3 % grubości łączonych elementów - dla skośności otworów
* Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu rusztowań stalowych są następujące:
± 5 cm - w rozstawie wież klatek w planie w stosunku do rozstawu zaprojektowanego w założeniu całkowicie osiowego przenoszenia obciążeń pionowych 0,5 % wysokości rusztowania, lecz nie więcej niż 5 cm - w wychyleniu rusztowania z płaszczyzny pionowej
± 3 cm - w rozstawie belek podwalinowych i oczepów
± 2 cm - w rzędnych oczepów
* Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach wynoszą:
± 10 cm - w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu
± 10 cm - w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej

* Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na klatkach z podkładów wynoszą
  ± 5 cm - dla odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów
  ± 10 cm - w położeniu środka ciężkości podstawy klatki
* Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla pozostałych typów rusztowań wynoszą:
  ± 15 cm - w rozstawie szeregów pali lub ram rusztowaniowych
  ± 2 cm - w rozstawie podłużnic i poprzecznic
  ± 1 cm - w długości wsporników
  4% - w przekrojach poprzecznych elementów
  0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm - w wychyleniu jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej
  10 % - w wielkości podniesienia wykonanego w stosunku do wartości obliczeniowej
* Dopuszczalne ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:
  1/400 l - w belkach poddźwigarowych
  1/200 l - w belkach pomostów roboczych.

5.3.6. Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy na rusztowaniach

a) Dokręcanie śrub łączących
Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściągów w stężeniach poprzecznych i podłużnych rusztowania.
b) Uziemienie rusztowań
Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-86/E-05003/01.
Szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi, Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12 Ω. Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16 m.
c) Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej
W przypadku, kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót winny być wyłączone względnie Wykonawca winien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia..
d) Dostęp do rusztowań
Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.
e) Pomosty rusztowań
Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi balustradami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.
f) Praca na rusztowaniach powinna się odbywać w hełmach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy. Podczas pracy należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.
g) Praca dźwigami powinna być wykonywana z zachowaniem odnośnych przepisów i instrukcji.

5.4. Deskowania

5.4.1. Cechy konstrukcji deskowania

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie projektu roboczego deskowań dostosowanego do podanych w Dokumentacji Projektowej gabarytów szalowanych konstrukcji. Projekt ten podlega akceptacji przez Inżyniera.
Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań Projekt Techniczny ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej.
Deskowania belek o rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w

odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.
Powierzchnia betonu ma być jednorodna, gładka (bez segregacji, wgłębień, raków) i czysta.
Złączenia szalunków muszą być regularne. Ślad w betonie na złączach szalunków nie może być większy niż 2 mm.
W przypadku zastosowania złączeń, które pozostają w betonie, nie mogą one być widoczne po rozszalowaniu, musi być zachowana wymagana normą PN-91/S-10042 otulina.
Deskowania powinny być wykonane ściśle według projektu roboczego deskowań i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą, zaś szalunki stalowe pokrywane odpowiednim separatorem.

5.4.2. Dopuszczalne ugięcia deskowań

1/400 l - dla widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych
1/250 l - dla niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.
Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi:
na odcinku 20 cm - 2 mm
na odcinku 200 cm - 5 mm.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.1.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250:
- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

6.1.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:
- 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-be,
- 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C, (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z 2.2.4.

6.1.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.
Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości podanych w rozdz. 2.3.

6.1.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: jedną próbkę na 100 zarobów, jedną próbkę na 50 m^3, jedną próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.
Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.
Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

a) przy liczbie kontrolowanych próbek - n, mniejszej niż 15

$$R_{i\,min} \geq \alpha R_b^G \qquad [1]$$

Gdzie:
$R_{i\,min}$ = najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z n próbek,
α = współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli,
R_b^G = wytrzymałość gwarantowana.

Liczba próbek n	α
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

W przypadku, gdy warunek [1] nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki [2] i [3]:

$$R_{i\,min} \geq R_b^G \qquad [2]$$

Oraz

$$\overline{R} \geq 1{,}2\, R_b^G \qquad [3]$$

Gdzie:
$\overline{R}$ - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru

$$\overline{R} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} R_i \qquad [4]$$

w którym R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek;

b) przy liczbie kontrolowanych próbek n równej lub większej niż 15 zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje następujący warunek [5]

$$\overline{R} - 1.64\, s \geq R_b^G \qquad [5]$$

w którym:
$\overline{R}$ - średnia wartość wg wzoru [4],
s - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone dla serii próbek n wg wzoru

$$s = \sqrt{\frac{1}{n\text{-}1}\sum_{i=1}^{n}(R_i - \overline{R})^2} \qquad [6]$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, wg wzoru [6] jest większe od wartości 0,2 $\overline{R}$, gdzie $\overline{R}$ wg wzoru [4], zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

W przypadku, gdy warunki a) lub b) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

6.1.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m^3 betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji.
Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

6.1.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m^3 betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.
Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyśpieszonej (wg PN-88/B-06250).
Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150, liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250
- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %,

b) po badaniu metodą przyśpieszoną wg PN-88/B-06250
- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 m^3/m^2 powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.1.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m^3 betonu.
Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.1.8. Pobranie próbek i badanie

* Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami GDDKIA oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów
* Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą (niniejszymi ST) oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

6.1.9. Zestawienie wszystkich badań dla betonu:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-88/B-06250 podano w tabeli poniżej.

	Rodzaj badania	Punkt normy PN-88/B-06250	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - zmiany objętości - obecność grudek	 3.1 3.1 3.1	 PN-EN 196-1:1996 PN-EN 196-3:1996 PN-EN 196-6:1997 PN-86/B-04320 jw. jw.	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostar-czonej partii
	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartość zanieczyszczeń - wilgotności	 3.2 3.2 3.2 3.2 3.2	 PN-78/B-06714/10 /16 /13 /12 /18	 jw.
	3) Badanie wody	3.3	PN-88/B-32250	Przy rozpoczę-ciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badania dodatków i domieszek	3.4	Instrukcji ITB nr 206/77, PN-EN 480-1:1999 PN-EN 480-2:1999 PN-EN 934-2:1999	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	4.2	PN-88/B-06250	Przy rozpoczę-ciu robót
	Konsystencji	4.2	jw.	Przy projekto-waniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartości powietrza	4.3	jw.	jw.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie	5.1	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	5.2	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	5.2	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wyko-nywania kon-strukcji i raz na 5000 m^3 betonu
	4) Mrozoodporność	5.3	jw.	jw.
	5) Przepuszczalność wody	5.4	jw.	jw.

6.2. Kontrola rusztowań

6.2.1. Zakres kontroli

- badania po wykonaniu montażu

- badania okresowe w czasie ich eksploatacji, które należy wykonywać zwłaszcza po ulewnych opadach, po okresie silnych wiatrów i wysokich wód.
Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

6.2.2. Zestawienie i opis badań

a) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez oględziny i porównanie zamontowanego rusztowania z Projektem Technicznym, zwracając uwagę na schematy rusztowania, ilość słupów, stężeń, belki wieńczące oraz rozstaw i usytuowanie podpór na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.
b) Sprawdzenie materiałów złącznych należy przeprowadzać na bieżąco.
c) Sprawdzenie materiałów niestalowych należy przeprowadzać na bieżąco.
d) Sprawdzenie osi podłużnej i poprzecznej oraz ustawienia w pionie.
W tym celu należy wyznaczyć i utrwalić, na przykład za pomocą naciągniętego drutu, osie rusztowania i wykonywać pomiary przymiarem i pionem, do wyznaczonych osi mostu. Ustawienie w pionie sprawdzać pionem ze sznurkiem.
e) Sprawdzenie podpór należy dokonywać przez oględziny i porównanie z Projektem Technicznym oraz pomiar z dokładnością do 1 cm przy użyciu przymiaru.
f) Sprawdzenie rzędnych wysokościowych należy przeprowadzać niwelatorem.
g) Sprawdzenie połączeń na śruby należy przeprowadzać kluczem do śrub, próbując dokręcenie śruby, oraz przez oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone całkowicie.
Sprawdzać należy wszystkie śruby pionowe i poziome nośne, łączące poszczególne zasadnicze elementy rusztowań oraz rusztowań z belkami wieńczącymi dolnymi i górnymi.
Śruby łączące stężenia z konstrukcją nośną rusztowań należy sprawdzać wyrywkowo, obejmując sprawdzeniem nie mniej niż 20 % śrub.
W przypadku stwierdzenia, że więcej niż 10 % śrub badanych jest niedostatecznie dokręcona, należy sprawdzić wszystkie śruby łączące stężenia z konstrukcją.
Podczas sprawdzenia należy wykorzystać materiały z badań przeprowadzonych przez kontrolę techniczną Wykonawcy.
h) Sprawdzenie naciągu ściągów i stężeń należy wykonywać przez oględziny zwisu i uderzenie w pręt naciągu.
Sprawdzeniu podlega naciąg wszystkich ściągów i stężeń. W przypadku braku naciągu należy przede wszystkim sprawdzić dokręcenie śrub łączących końce ściągu z konstrukcją, a następnie uzyskać naciąg przez dokręcenie nakrętki dopinającej (rzymskiej).
i) Sprawdzenie posadowienia rusztowania należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Projektem Technicznym dotyczącym przyjętego rodzaju posadowienia. W przypadku zastosowania posadowienia na palach należy przy przeprowadzaniu badań korzystać z Dziennika bicia pali.
Przy posadowieniu na rusztach lub klatkach z podkładów należy również sprawdzać, czy nie następuje usuwanie się gruntu spod podwalin rusztów lub klatek.
j) Sprawdzenie połączeń rusztowania z podporą palową należy wykonywać przez oględziny na zgodność z wymaganiami 5.3.
k) Sprawdzenie belek wieńczących jarzma należy wykonywać przez oględziny.
l) Sprawdzenie belek toru poddźwigowego należy wykonać przez oględziny.
m) Sprawdzenie pomostu roboczego i balustrad należy wykonywać przez oględziny, pomiar przymiarem i próby odrywania balustrad jedną ręką.
n) Sprawdzenie elementów podtrzymujących bezpośrednio konstrukcje mostową należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Projektem Technicznym.
o) Sprawdzenie drabin do wejścia na rusztowanie należy wykonywać przez oględziny i wejście na rusztowanie na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.
p) Sprawdzenie uziemienia rusztowań należy wykonywać przez oględziny,
a w przypadkach budzących wątpliwości przez pomiar oporności przewodów uziemiających aparatami elektrycznymi oraz przez odkopanie uziemienia.
r) Sprawdzenie wielkości osiadania należy wykonywać przez oględziny oraz pomiar rzędnych przy użyciu niwelatora i łaty mierniczej oraz porównanie z wielkościami podanymi w Projekcie Technicznym, jak również zanotowanymi z poprzednich badań.
s) Sprawdzenie, czy nie powstały uszkodzenia elementów konstrukcji należy wykonywać przez oględziny.

6.2.3. Ocena wyników badań

Konstrukcję rusztowań zmontowanych i będących w eksploatacji na placu budowy w celu wykonania mostu należy uznać za zgodną z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni. W przypadku, gdy choć jedno badanie daje wynik ujemny, zmontowaną konstrukcję rusztowania należy uznać za niezgodną z wymaganiami ST.
Zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymaganiami ST powinna być doprowadzona do stanu zgodności z ST i całość przedstawiona ponownie do badań.
Wyniki badań powinny być ujęte w formie protokołu.

Z badań i odbioru rusztowań należy sporządzać protokóły, które powinny zawierać:
- protokół badań po montażu
- skład komisji i datę wykonania badań
- zakres badań
- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji
- stwierdzenie odchyłek przekraczających granice dopuszczalne
- ocenę komisji przeprowadzającej badania

Protokół badań w czasie eksploatacji:
- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji
- wyniki pomiaru ewentualnego osiadania lub przechylenia rusztowań
- wyniki oględzin i badań śrub, nakrętek i naciągów
- wykaz zauważonych usterek
- opinię, czy praca na rusztowaniach może być wykonywana równolegle z usuwaniem usterek

Protokoły z badań powinny stanowić integralną część Dziennika Budowy.

6.3. Kontrola szalowań

Kontrola szalowań obejmuje:
- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym deskowań lub z instrukcją użytkowania szalowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją)
- sprawdzenie materiału użytego na szalowanie (klasa drewna, obecność wód itp.)
- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 wbudowanego betonu określonej klasy. Ilość betonu określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają:
- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów obiektu mostowego.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów.
Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. Podstawa płatności

Wg poszczególnych Specyfikacji szczegółowych dotyczących betonu (ST.M. 13.01.01; ST.M.13.01.02; ST.M.13.01.03; ST.M. 13.01.05; ST.M. 13.01.06; ST.M.13.01.09; ST.M.13.02.02)

10.Przepisy związane

PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia

PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości
PN-EN 480-1:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
PN-EN 480-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
PN-76/B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-19701:1997	Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-B-19705:1998	Cement specjalny. Cement portlandzki siarczanoodporny
PN-88/B- 32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
PN-78/C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych
PN-ISO 6059:1999	Jakość wody. Oznaczanie sumarycznej zawartości wapnia i magnezu. Metoda miareczkowa z EDTA.
PN-82/C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym
PN-82/C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną
PN-73/C-04600/00	Woda i ścieki. Badania zawartości chlorku i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczanie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jednometryczną.
PN-76/C-04628/02	Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-81/H-84023	Stal określonego zastosowania. Gatunki.
PN-75/H-93200/00	Walcówka i pręty okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-EN 24016:1998	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności C
PN-EN 28765:1999	Śruby z łbem sześciokątnym z gwintem metrycznym drobnozwojnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN 24014:1999	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN 24015:1999	Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej). Klasa dokładności B
PN-EN 24032:1999	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B

PN-EN 24034:1999	Nakrętki sześciokątne. Kasa dokładności C
PN-EN 28673:1999	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1, z gwintem metrycznym drobnozwojnym. Klasy dokładności A i B
PN-57/M-82269	Nakrętki napinające otwarte.
PN-76/P-79005	Opakowania transportowe. Worki papierowe.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
BN-66/7113-10	Sklejka szalunkowa.
BN-86/7122-11/21	Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania.
BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
BN-70/9082-01	Rusztowania drewniane budowlane. Wytyczne ogólne projektowania i wykonania.

Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich.KOR-3A. Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971.

Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. WP-D, DP31. Ministerstwo Komunikacji. Warszawa 1967.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 1990. (Zatwierdzone do stosowania zarządzeniem Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych nr 1/90 z dnia 3 stycznia 1990r).

M.13.01.01. BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu fundamentów w deskowaniu.

1.2 - 1.5

wg ST.13.00.00

2. Materiały

Wg ST.M.13.00.00.

3. Sprzęt

Wg ST.M.13.00.00.

4. Transport

Wg ST.M.13.00.00.

5. Wykonanie robót

Wg ST.M.13.00.00.
Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe
- dla ław fundamentowych w planie ± 5 cm
- dla rzędnej wierzchu ław fundamentowych ± 2 cm
- odchylenie od pionu płaszczyzn ław fundamentowych ± 2 cm

6. Kontrola jakości robót

Wg ST.M.13.00.00.

7. Obmiar robót

Wg ST.M.13.00.00.

8. Odbiór robót

Wg ST.M.13.00.00.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 betonu, wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania z rusztowaniem, przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, a także rozbiórkę deskowania, oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

10. Przepisy związane

Wg ST.M.13.00.00.

M.13.01.02. BETON FUNDAMENTÓW BEZ DESKOWANIA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu fundamentów bez deskowania.

1.2 - 1.5

wg ST.M.13.00.00

2. Materiały

Wg ST.M.13.00.00.

3. Sprzęt

Wg ST.M.13.00.00.

4. Transport

Wg ST.M.13.00.00.

5. Wykonanie robót

Wg ST.M.13.00.00.
Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe
- dla ław fundamentowych w planie ± 5 cm
- dla rzędnej wierzchu ław fundamentowych ± 2 cm
- odchylenie od pionu płaszczyzn ław fundamentowych ± 2 cm

6. Kontrola jakości robót

Wg ST.M.13.00.00.

7. Obmiar robót

Wg ST.M.13.00.00.

8. Odbiór robót

Wg ST.M.13.00.00.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 betonu, wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, a także oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

10. Przepisy związane

Wg ST.M.13.00.00.

M.13.01.03. BETON PODPÓR MASYWNYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu podpór masywnych w deskowaniu. Przez podporę masywną rozumie się podporę betonową pełnościenną zbrojoną tylko przeciwskurczowo.

1.2 - 1.5

wg ST.13.00.00

2. Materiały

Wg ST.M.13.00.00.

3. Sprzęt

Wg ST.M.13.00.00.

4. Transport

Wg ST.M.13.00.00.

5. Wykonanie robót

Wg ST.M.13.00.00.
Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe
- dopuszczalne przechylenie ścian 0,5 % wysokości oraz ± 1,5 cm
- rzędne wierzchu podpór ± 1 cm
- wymiary w planie ± 1 cm

6. Kontrola jakości robót

Wg ST.M.13.00.00.

7. Obmiar robót

Wg ST.M.13.00.00.

8. Odbiór robót

Wg ST.M.13.00.00.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 betonu, wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania z rusztowaniem, przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, a także rozbiórkę deskowania i rusztowań, oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

10. Przepisy związane

Wg ST.M.13.00.00.

M.13.01.05. BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY W DESKOWANIU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ustroju niosącego układanego w deskowaniu.

1.2 - 1.5

wg ST.M.13.00.00

2. Materiały

Wg ST.M.13.00.00.

3. Sprzęt

Wg ST.M.13.00.00.

4. Transport

Wg ST.M.13.00.00.

5. Wykonanie robót

Wg ST.M.13.00.00. Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe
- długość przęsła ± 2 cm
- rozpiętość usytuowania łożysk ± 1 cm
- oś podłużna w planie ± 3 cm
- grubość płyty pomostu ± 0,5 cm
- rzędne wysokościowe ± 1 cm
- usytuowanie belek podłużnych i poprzecznych ± 2 cm

6. Kontrola jakości robót

Wg ST.M.13.00.00.

7. Obmiar robót

Wg ST.M.13.00.00.

8. Odbiór robót

Wg ST.M.13.00.00.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 betonu, wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania z rusztowaniem, przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, a także rozbiórkę deskowania i rusztowań, oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

10. Przepisy związane

Wg ST.M.13.00.00.

M.13.01.06 BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY BEZ DESKOWANIA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ustroju niosącego układanego bez deskowania dla obiektów mostowych.

1.2. Zakres Specyfikacji

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu ustroju niosącego układanego bez deskowania.
W zakres robót wchodzą:

- Wykonanie betonu wypełnienia zabudowy chodników, gdy stosuje się krawężniki

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

2. Materiały

Wg Specyfikacji M.13.01.00.
Ponadto:
Do zabezpieczenia powierzchni chodników należy zastosować do betonu wypełnienia chodników domieszki uodparniające beton na ścieranie, obciążenie dynamiczne i zapewniające wodoszczelność betonu. Są to upłynniacze poprawiające uplastycznienie betonu przy zmniejszonym wskaźniku cementowo - wodnym, a zatem poprawiają one szczelność i wytrzymałość betonu. Ponadto należy zastosować domieszki napowietrzające, które zwiększają wodoszczelność i mrozoodporność betonu oraz jego odporność na środki chemiczne stosowane w okresie zimowym przez służby utrzymaniowe. W celu poprawy wodoszczelności należy zastosować modyfikację betonu wypełnienia chodników dodatkiem emulsji polimerowej.

3. Sprzęt

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

4. Transport

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

5. Wykonanie robót

Wg Specyfikacji M.13.01.00.
Ponadto:
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe wg Specyfikacji M.13.01.05.

6. Kontrola jakości robót

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

7. Obmiar robót

Wg Specyfikacji M.13.01.00
(Jednostką obmiaru jest 1 m3 wbudowanego betonu klasy określonej w Projekcie Wykonawczym. Ilość betonu określa się na podstawie Projektu Wykonawczego z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

9. Płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 betonu wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- Opracowanie Projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera
- Opracowanie dokumentacji technologicznej
- Wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- Zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- Przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- Badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- Koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- Przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- Koszty badań i pomiarów zgodnie z Projektem Wykonawczym i Specyfikacją,
- Oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy)

10. Przepisy związane

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

M.13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY
M.13.02.02. BETON OCHRONNY IZOLACJI

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy betonu ochronnego na izolacji obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy betonu ochronnego na izolacji z papy zgrzewalnej.
Roboty dotyczą ustroju niosącego obiektów mostowych podlegających zasypaniu nasypem drogowym.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M.00.00.00 i ST.M.13.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Beton

Beton klasy B25 wykonany zgodnie z zasadami ST.M.13.00.00.

2.2. Siatka zbrojeniowa

Siatka zbrojeniowa z prętów okrągłych gładkich. Klasa stali A-I, gatunek St3S-b wg PN-89/H-84023/06 i PN-82/H-93215.

3. Sprzęt

Wg ST.M.13.00.00

4. Transport

Transport betonu wg ST.M.13.00.00.

5. Wykonanie robót

Wykonanie robót obejmuje:
- wytworzenie i transport mieszanki betonowej,
- wykonanie deskowania dla powierzchni czołowych,
- ułożenie w połowie grubości warstwy siatki zbrojeniowej z prętów o średnicy 10 mm o wymiarach oczek 15 x 15 cm,

- ułożenie mieszanki betonowej warstwą o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej,
- pielęgnację betonu po ułożeniu.

Zasyp gruntem warstwy można wykonywać dopiero po osiągnięciu przez beton 80 % wytrzymałości.

6. Kontrola jakości robót

Dla robót betonowych wg ST.M.13.00.00
Dla siatki zbrojeniowej wg ST.M.12.01.00

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 wbudowanego betonu.

8. Odbiór robót

Dla robót betonowych wg ST.M.13.00.00
Dla siatki zbrojeniowej wg ST.M.12.01.00

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 betonu według ceny jednostkowej, która obejmuje: zakup i dostarczenie materiałów oraz pozostałych niezbędnych składników produkcji, wykonanie deskowania powierzchni czołowych, przygotowanie, transport, ułożenie mieszanki betonowej wraz z jej zagęszczeniem i pielęgnacją, niezbędne badania, rozdeskowanie, a także oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych i odpadów.
W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty pomostów roboczych niezbędnych dla prowadzenia robót, a także koszt wbudowania siatki zbrojeniowej.

10. Przepisy związane

Wg ST.M.11.01.00 oraz ST.M.13.00.00.

M.14.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE
M.14.01.02. KONSTRUKCJA STALOWA USTROJU NIOSĄCEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowej konstrukcji ustroju niosącego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p.1.1.
Wykaz robót objętych specyfikacją:

- prace związane z wykonaniem i montażem elementów ustroju nośnego mostu

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podane w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne."

2. MATERIAŁY

2.1. Elementy walcowane

Przy pracach związanych z wykonaniem i montażem ustroju nośnego zastosowano stalowe elementy walcowane wg. Dokumentacji projektowej.
Zastosowanym materiałem do konstrukcji nośnej mostu jest stal gatunku 18G2A. Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stal zgodnie z PN-82/S-10052. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez wytwórcę, za zgodą Inżyniera
Wyroby ze stali konstrukcyjnej gatunków zgodnych z PN-82/S-10052 przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej podlegają odbiorowi. Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej muszą:

1. być udokumentowane atestami hutniczymi i zaświadczeniami odbiorczymi i posiadać trwałe ocechowania
2. mieć wybite znaki ocechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-73/H-01102;
3. spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:

- dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-83/H-92120, PN-79/H-92146 i PN- 83/H92120,
- dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H93001,
- dla kątowników równoramiennych wg PN-81/H-93401,
- dla kątowników nierównoramiennych wg PN-81/H-93402,
- dla ceowników PN-86/H-93403
- dla dwuteowników wg PN-86/H93407,
- dla rur PN-81/H-84023

2.2. Łączniki

Na Wytwórcy (Wykonawcy) konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i

materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla nakrętek do śrub PN-86/M-82144,
- dla podkładek pod śruby PN-77/M-82002, PN-77/M-82003, PN-78/M-82005, PN-78/M-82006, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009, PN-79/M-82018,
- dla śrub montażowych wg PN-85/M-82101,
- dla elektrod wg PN-74/M-69430 i PN-88/M-69433,
- dla drutów spawalniczych wg PN-88/M-69420,
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-73/M-69355,
- dla topników do spawania żużlowego wg PN-67/M-69356.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Łączniki przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

3. SPRZĘT

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Wytwórca (Wykonawca) konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu zobowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u Wytwórcy (Wykonawcy).

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.
Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-73/H-01102. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

4.2. Transport na miejsce montażu.

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana.
Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach.

4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku.

Odbiór powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca (Wykonawca) konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie te elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np: komplet śrub. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowanie podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań i odbiorów zgodnie z pkt. 5.2.2.7.

4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych.

Podczas odbioru po rozładunki należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w projekcie technicznym geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w pkt. . 2.4.2.8. i 2.8.PN-89/S-10050.
Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak tylko to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.
Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii robót związanych z montażem i scaleniem konstrukcji rusztu stalowego.

5.2. Zakres robót, które należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową

- wykonanie stalowej konstrukcji nośnej

5.2.5 Wymagania w stosunku do Wytwórcy (Wykonawcy) stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu.

Konstrukcje stalowe mostów mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisje Kwalifikacyjną MTiGM. Wytwórca konstrukcji powinien razem z oferta przetargową dostarczyć Inwestorowi kopię świadectwa Komisji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inżyniera. Zatwierdzenie przez Inżyniera podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MTiGM.
Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji. Dopuszcza się z uwagi na tymczasowy charakter mostu odstąpienie od w/w wymagań.

5.2.6 Akceptowanie stosowanych technologii.

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym, lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptacje Inżyniera.

5.2.7 Kontrola wykonywanych robót.

Inżynier jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzje o kontynuowaniu robót.

5.2.8 Składanie konstrukcji.

5.2.8.1 Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.
Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN 89/S10050. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Badania potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań i przekazać ją Inwestorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.2.8.2 Odbiór konstrukcji u Wytwórcy (Wykonawcy).

Po wykonaniu elementów Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/S-10050 pkt. 2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji.
Wytwórca (Wykonawca) powinien przedstawić :

1. dziennik wytwarzania,
2. atesty użytych materiałów,
3. protokoły odbiorów częściowych,

5.3. Montaż i scalenie konstrukcji na miejscu budowy.

5.2.9 Wykonanie połączeń tymczasowych.

Projekt technologiczny musi przewidywać kolejność wykonywania połączeń tymczasowych i kolejność ich zastępowania przez połączenia docelowe. Liczba łączników tymczasowych musi zapewnić niezmienność kształtu konstrukcji oraz jej bezpieczeństwo.

5.2.10 Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy.

W dokumentacji projektowej przewidziano, że wszystkie połączenia montażowe będą wykonane na śruby.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Obowiązki Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

6.2. Badania i kontrola

Badania i kontrolę prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w punktach 2 i 5 niniejszej specyfikacji.
Dla konstrukcji stalowej dopuszczalne odchyłki elementów montowanych
dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych przy wymiarze nominalnym:

- od 500 do 1000 mm ± 0.5 mm
- od 4000 do 8000 mm± 2.5 mm
- pozostałe odchyłki wg norm przedmiotowych

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 T wbudowanej konstrukcji rusztu stalowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlegają:

- konstrukcja nośna z zachowaniem warunków podanych w pkt. 2.8. PN-89/S-10050

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, prace pomiarowe, wykonanie ustroju nośnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-B-06200:1997	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-70/K-02056	Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
PN-69/K-02057	Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
PN-77/M-82002	Podkładki. Wymagania i badania.
PN-77/M-82003	Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.
PN-78/M-82005	Podkładki okrągłe zgrubne.
PN-78/M-82006	Podkładki okrągłe dokładne.
PN-ISO 10485:1996	Badanie nakrętek obciążeniem próbnym na stożku
PN-EN 493:1998	Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Nakrętki
PN-EN 26157-1:1998	Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania
PN-EN 26157-3:1998	Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne

	specjalnego stosowania
PN-82/M-82054/02	Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.
PN-82/M-82054/03	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.
PN-82/M-82054/09	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.
PN-EN 24016:1998	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności C
PN-EN 28765:1999	Śruby z łbem sześciokątnym z gwintem metrycznym drobnozwojnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN 24014:1999	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN 24015:1999	Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej). Klasa dokładności B
PN-EN 24032:1999	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
PN-EN 24034:1999	Nakrętki sześciokątne. Kasa dokładności C
PN-EN 28673:1999	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1, z gwintem metrycznym drobnozwojnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN 24035:1999	Nakrętki sześciokątne niskie (ze ścięciem). Klasy dokładności A i B
PN-EN 28675:1999	Nakrętki sześciokątne niskie z gwintem metrycznym drobnozwojowym. Klasy dokładności A i B
PN-83/M-82171	Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych.
PN-61/M-82331	Śruby pasowane z łbem sześciokątnym.
PN-66/M-82341	Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim.
PN-66/M-82342	Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem długim.
PN-73/H-01102	Cechowanie stalowych półwyrobów i wyrobów hutniczych
PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
PN-88/H-84020	Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki
PN-83/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości i niskostopowej
PN-84/H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco
PN-79/H-04371	Metale. Próba udarności w obniżonych temperaturach
	Połączenia spawane i powierzchnie napawane
PN-EN 24063:1998	Spawanie, zgrzewanie i lutowanie metali. Wykaz metod i ich oznaczanie numeryczne stosowane w umownym przedstawianiu połączeń na rysunkach (ISO 4063:1990)
PN-EN 22553:1997	Rysunek techniczny. Połączenia spawane, zgrzewane i lutowane. Umowne przedstawienie na rysunkach
PN-75/M-69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
PN-73/M-69015	Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
PN-90/M-69016	Spawanie w osłonie dwutlenkiem węgla stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
PN-EN 760:1998	Materiały do spawania. Topnik do spawania łukiem krytym. Oznaczenia
PN-91/M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania
	Ogólne wymagania i badania
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych
PN-80/M-69420	Druty lite do spawania i napawania stali
PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
PN-88/M-69710	Spawalnictwo. Próba statyczna rozciągania do czołowych złączy lub zgrzewanych
PN-57/M-69723	Spawanie. Próba statyczna rozciągania materiału spoiny
PN-88/M-69720	Spawalnictwo. Próby zginania do czołowych złączy spawanych lub zgrzewanych
PN-88/M-69733	Spawalnictwo. Próba udarności złączy spajanych doczołowo
PN-72/M-69770	Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania
PN-71/M-69771	Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi. Normy i określenia
PN-87/M-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
PN-76/M-69774	Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5 - 100 mm
	Jakość powierzchni cięcia

PN-85/M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości oględzin zewnętrznych
PN-77/M-70001	Przemysłowe badania radiograficzne. Wskaźniki jakości obrazu. Wymagania
BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań

M.14.01.06. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi konstrukcji stalowych obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji stalowych i obejmują:

a) przygotowanie powierzchni do malowania,
b) nanoszenie warstwy gruntu i międzywarstwy,
c) nanoszenie farb nawierzchniowych.

Przygotowanie powierzchni do malowania i nanoszenie farby do gruntowania i międzywarstwy na nowe elementy ma miejsce w wytwórni, a na budowie, po montażu konstrukcji, zachodzi potrzeba wykonania tych czynności w miejscach styku i w miejscach uszkodzeń w czasie transportu bądź montażu.
Ostatnim etapem zabezpieczenia antykorozyjnego jest nanoszenie warstw farb nawierzchniowych.
Pokryciu powłokami malarskimi podlegają wszystkie powierzchnie konstrukcji stalowej za wyjątkiem powierzchni stykających się z betonem (np. górne powierzchnie półek górnych belek zespolonych).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki - stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.
Czas przydatności wyrobu do stosowania - czas, w którym materiał malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.
Farba - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.
Farba do gruntowania przeciwrdzewna - farba wytwarzająca powłoki gruntowe wykazujące zdolności zapobiegania korozji metali, dzięki zawartości w powłoce składników hamujących procesy korozji podłoża.
Malowanie nawierzchniowe - naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.
Punkt rosy - temperatura, w której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.
Rozcieńczalnik - lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.
Zabezpieczenie antykorozyjne - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Do zabezpieczenia antykorozyjnego stosuje się pokrycie malarskie trójwarstwowe o łącznej grubości 225 μm w stanie suchym powłoki.
Doboru zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca.
Dobór ten powinien uwzględniać następujące kryteria:
- lokalizację obiektu i jego elementów poddanych zabezpieczeniu antykorozyjnemu,
- agresywność środowiska,
- trwałość zestawu malarskiego - okres czasu powyżej 15 lat,
- wymagania i ograniczenia dotyczące emisji lotnych związków organicznych.
Przedłożony przez Wykonawcę dobór zestawu malarskiego podlega akceptacji przez Inżyniera.
Zastosowane farby muszą odpowiadać poniżej podanym warunkom oraz posiadać Aprobatę Techniczną lub jej promesę oraz atest producenta.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego istniejącej konstrukcji stalowej według zasad niniejszej ST są niskorozpuszczalnikowe farby, dobrane przez Wykonawcę w zestawie:
- Farby do gruntowania, posiadające następujące właściwości:
* bardzo wysoką skuteczność ochrony w naturalnych warunkach użytkowania,
* doskonałą odporność na niezbyt dokładne oczyszczenie powierzchni konstrukcji,
* doskonałą zdolność tworzenia powłoki na krawędziach konstrukcji,
* bardzo niską zawartość rozpuszczalników.
Mogą to być produkty malarskie zawierające nieorganiczny grunt cynkowy, w ilości nie mniejszej od 80 % dla suchej powłoki, lub produkty pigmentowane aluminium.
Grubość powłoki malarskiej po wyschnięciu powinna wynosić od 75 - 125 μm w zależności od przyjętego do gruntowania produktu.
- Farby stosowane do wykonania międzywarstwy, posiadające następujące właściwości:
* kompatybilne z produktami stosowanymi zarówno do gruntowania, jak i do malowania nawierzchniowego,
* tworzenia zwartej i odpornej na ścieranie powłoki, znacznie podwyższającej trwałość powłoki warstwy gruntującej.
- Farby stosowane na powłoki nawierzchniowe:
* powinny tworzyć powłoki trwałe,
* posiadać dobrą rozlewność i zapewnić odpowiednie krycie powierzchni,
* odporność na warunki atmosferyczne,
* zachować trwałość barwy i odporność na działanie promieniowania słonecznego.
Preparaty stosowane na powłoki nawierzchniowe powinny gwarantować możliwość nanoszenia jednorazowo warstwy o grubości 75 μm w stanie suchym.
Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy po polsku. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta.
Dla farb dwuskładnikowych należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym miejscu godzina przydatności farby do użycia.

2.3. Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.
Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4 do +25^{O}C.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odoliwionego i suchego powietrza.

3.3. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

4. Transport

4.1. Warunki ogólne transportu

Ogólne warunki transportu podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".

4.2. Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami malarskimi.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie powierzchni do malowania
Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo - ściernej (piaskowanie lub śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności.
Należy stosować takie parametry obróbki strumieniowo - ściernej, żeby uzyskać chropowatość powierzchni R_{y5} (R_z) = 25-75 μm.
Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odoliwionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.
W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie.
Przygotowanie powierzchni stali do malowania musi być zgodne z PN-70/H-97051, (przewiduje się w krótkim czasie zastąpienie tej normy przez normę PN-ISO/8501 i wówczas należy stosować się do wymagań normy ISO, a ocena przygotowania powierzchni do malowania zgodna z PN-70/H-97052, PN-ISO 8501-1:1996).

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia.
Dla nowych konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do 1-go stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1:1996 co jest równoważne Sa 3 wg ISO 8501-1, dopuszcza się jednakże Sa 2 1/1 wg ISO 8501-1 tzn. lepiej niż 2-gi stopień wg PN-ISO 8501-1:1996.
Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

5.2.2. Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

5.2.2.1. Warunki wykonywania prac malarskich
Temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji.
Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powinna być wyższa o co najmniej $2^{O}C$ od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4^{O} Beauforta). Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi 15-$25^{O}C$.
Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

5.2.2.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu
Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.
Każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia).
Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.
Zwraca się uwagę, że wytypowane w niniejszej Specyfikacji Technicznej farby są chemoutwardzalne i w związku z tym mają ograniczoną żywotność po wymieszaniu składników. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.
Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.

5.2.2.3. Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy
Farby do gruntowania należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych odpowiadający tym farbom. Grunty wysoko cynkowe należy nanosić w warstwach o grubości (po wyschnięciu) od 50 do 75 µm. Zaleca się 75 µm. Szczególną uwagę należy poświęcić starannemu zagruntowaniu spoin i krawędzi z tym, że krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50 mm. Pasy te na okres transportu i składowania konstrukcji powinny być zabezpieczone spawalnym gruntem ochrony czasowej zapewniający ochronę na okres do 12 miesięcy. Grunt ten musi być kompatybilny z innymi stosowanymi gruntami.
Nanoszenie następnej warstwy - międzywarstwy epoksydowej może się odbywać po upływie wymaganego podanego przez producenta dla danego gruntu czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów.

5.2.2.4. Nanoszenie farb nawierzchniowych

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte gruntem i międzywarstwą. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres, jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem międzywarstwy a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom. Farby nawierzchniowe należy nakładać w warstwach o grubości na sucho co najmniej 75 µm.

5.2.2.5. Malowanie konstrukcji w miejscach styku
Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po oczyszczeniu nałożyć warstwę farby do gruntowania, a następne warstwy nanosić wg zasad niniejszej ST.

5.2.3. Użytkowanie powłok malarskich
Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki malarskie winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300 mm nad poziomem terenu. Elementy zagruntowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

5.3. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywanych prac:
- czyszczenie strumieniowo-ścierne winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi orzeczenie kontroli o jakości wyrobu.
W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inżynierem.

6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o PN-70/H-97052, PN-ISO 8501-1:1996 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej ST. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o PN-ISO 8501-1:1996.

6.4. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.
Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-83/C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich.

6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.
Grubość powłoki winna być zgodna z zaaprobowanym przez Inżyniera doborem zestawu pokryć. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno - indukcyjnych, zgodnie z PN-74/C-81515, lub innych zapewniających dokładność +10%.
Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż 90% grubości ustalonej dla danej powłoki.
Dodatkowo, zgodnie z normą BS 5493:1977, wymaga się aby nie było odczytów grubości niższych niż 75% grubości nominalnej.
Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg PN-68/C-81544.
Badanie przyczepności pokryć malarskich należy przeprowadzić wg PN-80/C-81531.
Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona (pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej Specyfikacji).
Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm od powierzchni.
Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy.
Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładka bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości.
Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrącenia ciał obcych.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 konstrukcji stalowej podlegającej zabezpieczeniu zestawem pokryć malarskich o łącznej grubości 225 µm.

8. Odbiór robót

Odbioru robót dokonuje się na podstawie wyników kontroli jakości zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.
Odbiorowi podlega każda z wykonanych warstw oraz całość pokrycia malarskiego po ukończeniu jego wykonania i po okresie aklimatyzacji.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość metrów kwadratowych powłoki malarskiej wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji,
- wykonanie powłok przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie,
- wykonanie prac zabezpieczających z rusztowań,
- przeprowadzenie badań przewidzianych w niniejszej ST,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy,

- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca robót.

W cenie jednostkowej mieści się również koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.
Koszty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa użytkowników. Do kosztów tych należą:
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- wykonanie ekranów zabezpieczających.

10. Przepisy związane

PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-74/C-81515 Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
PN-80/C-81531 Wyroby lakierowe. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
PN-68/C-81544 Wyroby lakierowe. Określanie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
PN-68/C-81545 Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.
PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
PN-70/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
BN-87/4258-01 Wyroby ścierne. Ścierniwo z żużli pomiedziowych.

M.14.01.07. ŁĄCZNIKI ZESPALAJĄCE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowych łączników zespalających.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie stalowych łączników zespalających służących do połączenia dźwigarów stalowych z żelbetową płytą pomostową w zespolonych konstrukcjach ustroju niosącego obiektu mostowego.
Roboty wg niniejszej ST obejmują:
- wykonanie (dostawę) łączników
- spawanie łączników do belek ustroju niosącego

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Łączniki

Należy stosować łączniki o parametrach określonych w Dokumentacji Projektowej.

Materiały do spawania

Materiały te dobiera Wykonawca w dostosowaniu do zastosowanej technologii spawania wg Projektu organizacji robót.

3. Sprzęt

Wykonawca musi dysponować sprzętem do spawania dostosowanym do przyjętej w Projekcie organizacji robót technologii spawania.

4. Transport

Przygotowane łączniki należy chronić przed możliwością zamakania. Składowanie łączników powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych.

5. Wykonanie robót

Wykonanie robót obejmuje:

- oznaczenie na konstrukcji miejsc przyspawania łączników. Miejsca te należy oznaczać znakami trwałymi nie rysującymi powierzchni stali, przy użyciu środków nie wpływających na jakość późniejszego spawania. Sposób oznakowania dobierze Wykonawca i uzgodni z Inżynierem,
- przyspawanie łączników w miejscach oznaczonych. Sposób spawania wg technologii dostosowanej do zastosowanego sprzętu. Technologia spawania podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Spawanie należy wykonać przed ustawieniem na łożyskach konstrukcji ustroju niosącego przęsła. Spawanie może się odbywać tylko przy temperaturze powyżej + 5^{o}C, w czasie suchym, na suchej powierzchni stali pasów górnych.
Przy doborze technologii spawania należy uwzględnić fakt, że konstrukcja stalowa, do której spawane są sworznie wykonana jest ze stali o podwyższonej wytrzymałości gatunku 18G2A.
- wykonanie badań przewidzianych w punkcie 6 niniejszej ST.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Badanie łączników po dostarczeniu na plac budowy, a przed ich przyspawaniem

Badanie obejmuje:
- sprawdzenie wymiarów z Dokumentacją Projektową. Spełnione muszą być wymagania punktu 2.1 niniejszej ST z tolerancją ± 0,5 mm,
- ocenę wizualną. Powierzchnie łączników powinny być wolne od rdzy, zendry i uszkodzeń mechanicznych w postaci wgniotów, zagięć, zarysowań lub pęknięć.

6.2. Badanie oznaczenia miejsc przyspawania prętów

Sprawdza się zgodność rozmieszczania sworzni z Dokumentacją Projektową. Tolerancja wymiarów wynosi ± 0,5 cm.

6.3. Badanie przyspawania sworzni

- co najmniej 20% ogólnej liczby sworzni bada się przez ostukanie łącznika młotkiem o masie około 0,3 kg. Prawidłowo wykonane łączniki zachowują się podczas ostukiwania jak pręty sprężyste,

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łącznika o parametrach zgodnych z Dokumentacją projektową.

8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają na podstawie badań określonych w punkcie 6 niniejszej ST:
- łączniki przed ich przyspawaniem,
- oznaczenie miejsc przyspawania łączników,
- łączniki po ich przyspawaniu.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną liczbę prawidłowo przyspawanych łączników według ceny jednostkowej, która obejmuje: dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, zakup i dostarczenie łączników, oznaczenie miejsca przyspawania łączników, przyspawanie łączników, wykonanie niezbędnych badań, oczyszczenie miejsca pracy.
W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty wykonania pomostów roboczych na konstrukcji stalowej dla obsługi i wykonania spawania oraz kontroli spawania.

10. Przepisy związane

PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-EN 10002-1+AC1:1998	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
EN 10025:1994	Walcowane na gorąco wyroby z niestopowych stali budowlanych. Techniczne warunki dostawy

M.15.00.00. IZOLACJE
M.15.01.00. IZOLACJE CIENKIE
M.15.01.01. TRZYKROTNE SMAROWANIE LEPIKIEM NA GORĄCO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji cienkich dla robót mostowych objętych niniejsza specyfikacją.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszelkich izolacji części obiektów mostowych zasypywanych gruntem.
W zakres robót wchodzą:
- izolacja z trzech warstw lepiku asfaltowego.
Należy zaizolować powierzchnie ław fundamentowych, fragmenty powierzchni korpusów podpór, które podlegają zasypaniu gruntem

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:
- lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-B 24625:1998.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone odpowiednimi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. Wykonanie robót

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

5.2. Podłoże pod izolację

Powierzchnie izolowane powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

5.3. Warunki wykonania izolacji lepikiem

- Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót.
- Izolacje należy układać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5^{o} C.
- Gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednorazowe powleczenie roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.
- Powleczenie lepikiem należy wykonać trzykrotnie, tak, aby łączna grubość warstw lepiku nie była mniejsza niż 2 mm.
- Mieszanie materiałów asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

6. Kontrola jakości robót

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z normą PN-69/B-10260, zwracając szczególną uwagę na:
- Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,
- Sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy,
- Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 izolowanej powierzchni.

8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają:
- Przygotowanie powierzchni do nanoszenia izolacji.
- Końcowy odbiór wykonanej izolacji.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^2 izolowanej powierzchni wg ceny jednostkowej, która obejmuje zakup i dostarczenie materiałów oraz pozostałych czynników produkcji, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu, ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

10. Przepisy związane

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B 24620:1998 Lepik asfaltowy do posadzki deszczułkowej
PN-B 24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo – polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

M.15.02.00. IZOLACJE GRUBE
M.15.02.01. IZOLACJA USTROJU NIOSĄCEGO Z PAPY ZGRZEWALNEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego obiektu mostowego z zastosowaniem papy zgrzewalnej.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

Papa zgrzewalna - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. Wymagania ogólne.

2. Materiały

2.1. Dane ogólne

* Papa zgrzewalna posiadająca aktualną Aprobatę Techniczną lub jej promesę wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDM).
* Producent winien wystawić świadectwo jakości na produkowana papę.
* Producent ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM "Warunki Techniczne wykonania izolacji", które powinny zawierać dane dotyczące:
- wymagań dla stosowanych materiałów,
- wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,
- wymagań dotyczących technologii wykonania,
- zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

Wyboru producenta izolacji dokona Inżynier, przy czym Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia Inżynierowi listy zawierającej co najmniej 3 producentów izolacji spełniających wymagania niniejszej ST, z której Inżynier wskaże wybranego przez siebie producenta.

2.2. Wymagania dotyczące materiału

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji.
Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp	Właściwość	Badanie wg	Jednostka	Wymaganie
1	Grubość materiału	IBDiM	mm	≥ 4
2	Grubość warstwy bitumu pod osnową	IBDiM*	mm	≥ 2,5
3	Szerokość arkusza papy	PN-90/B-04615	cm	100 ± 5
4	Szerokość krawędzi arkusza przeznaczonej na styk poprzeczny	IBDiM*	mm	≥ 80
5	Siły zrywające przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	N/mm	≥ 900
6	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	%	≥ 40
7	Wytrzymałość na rozdarcie - wzdłuż - w poprzek	DIN 53363	N/mm	≥ 250
8	Wytrzymałość na rozciąganie styków nakładkowych Naprężenie ścinające	IBDiM*	N/mm^2	0,15
9	Przesiąkliwość	PN-90/B-04615	MPa	≥ 0,5
10	Nasiąkliwość - chwilowa - długotrwała	PN-90/B-04615 IBDiM*	%	< 0,5 < 1
11	Giętkość w niskich temperaturach	PN-90/B-04615 IBDiM*	temp. [^oC] śr. wałka □ [mm]	- 15^o 30
12	Przyczepność do podłoża betonowego	IBDiM*	N/mm	≥ 0,5
13	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	PN-90/B-04615 IBDiM*	$^oC/h$ $^oC/h$	$100^oC/2h$ $80^oC/24h$
14	Przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni drogowej do hydroizolacji	Badanie poligonowe	MPa	≥ 0,5
15	Sprawdzenie odporności na przebicie (badanie dynamiczne	IBDiM*	stopnie uszkodzenia 0 ÷ 5	wymagania w opisie badania

* Badanie wg IBDiM oznacza wg opracowania IBDiM “Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

3. Sprzęt

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z “Warunkami Technicznymi wykonania izolacji”.

4. Transport

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach.

5. Wykonanie robót

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

5.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

5.3. Warunki układania izolacji

* Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót, gdy temperatura powietrza jest niższa niż $5^{O}C$
* Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych .

5.4. Podłoże pod izolację

* Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być gładkie, czyste i suche.
* Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2% (o ile Dokumentacja Projektowa nie przewiduje mniejszych spadków). Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm.
* Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm
* Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchanie sprężonym powietrzem lub przez piaskowanie.
* Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.
* Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%
* Wiek betonu podłoża - min. 21 dni

Wytrzymałość podłoża betonowego wyznaczona metodą “pull-off” przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

5.5. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primera. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonania izolacji”. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primera na m^2 powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle, kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki).
Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.
W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą “pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

5.6. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z “Warunkami Technicznymi wykonania izolacji.
Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan-butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji.
Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.
Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.
Układanie izolacji rozpoczyna się od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę tj. wykonuje się zawinięcia izolacji na głębokość 300 mm poza tylną krawędź obiektu mostowego.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układa się całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 m lub odwrotnie. Początek rolki mocuje się za pomocą ręcznego palnika a całą rolkę ustawia się zgodnie z ukształtowaniem obiektu.
Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce podbalustradowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).
W przypadku jednak stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układa się w odległości 1 cm od krawężnika, a następnie przy pomocy wałka malarskiego nanosi się epoksyd na ścianę krawężnika i na położoną izolację (zakład 15 cm). Wymieniona odległość 1 cm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bitumu.

5.7. Podgrzewanie izolacji

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ca 1 ÷ 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola jakości

* Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.
* Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera.
* W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:
* Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy
* Sprawdzenie równości powierzchni podkładu
* Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy
* Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

6.2. Opis badań

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym wg wymagań 5 niniejszej ST oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm

6.2.2. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-90/B-04615 “Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań” oraz opracowaniem IBDiM “Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.
Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

6.2.3. Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m^2 powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami 5.4 niniejszej ST.
Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą “pull-off” przy średnicy krążka próbnego ϕ50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m^2 izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814. Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w p. 5.4 i 5.5. niniejszej ST.

6.2.4. Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.3 niniejszej ST.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

6.3.1. Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m^2 powierzchni izolacji.
Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podkładem.

6.3.2. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

6.3.4. Sprawdzenie zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań zabezpieczających dylatacje zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6.3.5. Sprawdzenie osadzenia urządzeń odwadniających należy przeprowadzać w trakcie ich osadzania, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

6.3.6. Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

6.4. Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w 6.2. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.
W przypadku, gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.
W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 powierzchni izolowanej płyty pomostowej.

8. Odbiór robót

(1) Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.
(2) W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce
(3) Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:
* sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
* sprawdzenie materiałów
* sprawdzenie podłoża pod izolację
* sprawdzenie warunków prowadzenia robót
* sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

(4) Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:
* protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów
* protokoły odbiorów częściowych
* zapisy w Dzienniku Budowy

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^2 powierzchni izolowanej wg ceny jednostkowej, która obejmuje zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji, przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu, ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową. Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych. W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty ewentualnych badań.

10. Przepisy związane

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności połok ochronnych.
Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM Warszawa
Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych, IBDM, Warszawa, 1986

M.15.03.00. NAWIERZCHNIE NA OBIEKCIE
M.15.03.01. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. Wstęp

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe.

Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

Zakres robót ujętych w Specyfikacji Technicznej

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego BA 0/20 grubości 4 cm.
W zakres robót wchodzi:

- Ułożenie warstwy betonu asfaltowego,
- Wykonanie uszczelnienia pomiędzy nawierzchnią a krawężnikiem.

Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST.D-.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.
Beton asfaltowy o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe - mieszanka mineralno-bitumiczna zaprojektowana wg „Zasad projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe”, informacje, instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995, Wyd. II uzupełnione.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Rodzaje materiałów

Do betonu asfaltowego należy stosować następujące materiały:

- Grysy klasy I, gatunku 1, wg normy PN-B-11112:1996
- Piasek łamany i kruszywo drobne granulowane ze skał magmowych wg normy BN- 84/6774-02,
- Mączka mineralna, wymagania jak dla wypełniacza podstawowego, wg normy PN-61/S-96504
- Lepiszcze bitumiczne - asfalt drogowy D-50 wg wymagań określonych w Tablicy 4,
- Środki adhezyjne do asfaltu, które muszą posiadać Aprobatę Techniczną i atest producenta.

Kruszywo

2.2.1. Grysy
Wymagania dla grysów podano w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego - grysy.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Kategoria ruchu Bardzo ciężki
1.	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	 25 25
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: - frakcja 4 - 6,3 mm - frakcja powyżej 6,3 mm	 1,5 1,2
3.	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy nie więcej niż:	2,0
4.	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy nie więcej niż:	10,0
5.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
6.	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	1,5
7.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714

2.2.2. Kruszywo drobne łamane

Wymagania dla kruszywa drobnego łamanego - piasku i kruszywa drobnego granulowanego podano w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla piasku łamanego i kruszywa drobnego granulowanego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		Piasek łamany	Kruszywo drobne granulowane
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż: - dla kruszywa z wyjątkiem wapieni - dla kruszywa z wapieni	 65 40	 65 40
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	wzorcowa wg PN-78/B-06714	
4.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
5.	Zawartość frakcji 2,0 - 4,0 mm, % masy, powyżej:	-	15

Wypełniacz

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych na gorąco należy stosować wypełniacz podstawowy, zgodnie z wymaganiami normy PN-61/S-96504. Wypełniacz powinien spełniać wymagania podane w Tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla wypełniacza

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Zawartość cząstek mniejszych od, % masy, nie mniej niż: - 0,3 mm, - 0,074 mm.	 100 80
2.	Wilgotność, % nie więcej niż:	1,0
3.	Powierzchnia właściwa, cm^2/g	2500 - 4500

Lepiszcze

2.4.1. Asfalt

Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego należy stosować asfalt D-50. Wymagania dla asfaltu podano w Tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltu

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania D50 D70
1.	Penetracja w temp. 25^0C przy całkowitej masie 100 g (obciążnik, sworzeń, uchwyt igły), 5 sek, 10^{-1} mm	45 - 56
2.	Temperatura mięknienia, ^{0}C	50 - 58
3.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, ^{0}C	-11
4.	Temperatura zapłonu, ^{0}C, nie mniej niż	220
5.	Ciągliwość w 25^0C, nie mniej niż	100
6.	Zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie, % nie więcej niż	1
7.	Zawartość parafiny, % masy, nie więcej niż	1,8
8.	Indeks penetracji, nie mniej niż	-0,8
9.	Lepkość dynamiczna w 60^0C, N/m^2, nie mniej niż	250
10.	Temperatura łamliwości po starzeniu, nie więcej niż, ^{0}C	-8
11.	Spadek penetracji po starzeniu w 25^0C, nie więcej niż, %	37

2.4.2. Emulsja asfaltowa
Warstwa wiążąca powinna być ułożona na podłożu skropionym lepiszczem np. podłoża emulsją asfaltową kationową szybkorozpadową w ilości 0,3 - 0,4 kg/m^2. Lepiszcze powinno posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia jak w p. 1.3. należy stosować masę uszczelniającą, która musi posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

Dostawa materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST.M.00.00.00. „Wymagania ogólne". Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz wykonywania badań kontrolnych. Pochodzenie i jakość materiałów powinny być wcześniej zaaprobowane przez Kierownika Projektu na podstawie wyników badań kontrolnych. Zmiana producenta lepiszcza jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, powinna być zgłoszona Kierownikowi Projektu i wymaga opracowania nowej recepty na masę betonu asfaltowego.

Składowanie materiałów

2.7.1. Składowanie kruszyw
Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Kierownika Projektu.
Sposób składowania musi zabezpieczać kruszywa przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwości zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.7.2. Składowanie wypełniacza
Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Kierownika Projektu. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.7.3. Składowanie lepiszcza
Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Kierownika Projektu. Lepiszcze należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się przechowywanie lepiszcza w zbiornikach betonowych lub murowanych, przy zachowaniu takich samych wymagań jak dla zbiorników stalowych.
Zabrania się podgrzewania zbiorników na lepiszcze bezpośrednio płomieniem.
Ilość lepiszcza powinna zabezpieczać ciągłość produkcji.

3. Sprzęt

Wytwórnia masy

Wydajność wytwórni musi zabezpieczać zapotrzebowanie na masę dla danej budowy. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją oraz w zasobnik do czasowego magazynowania masy.
Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska. Wytwórnia powinna być zlokalizowana nie dalej jak 30 km od miejsca wbudowania masy.

Sprzęt do wbudowania masy

3.2.1. Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, wyposażona w automatyczne sterowanie umożliwiające ułożenie warstwy o założonej grubości zgodnie z projektowaną niweletą nawierzchni.
Układarka musi posiadać podgrzewaną deskę wibracyjną.
Wskazana układarka o parametrach pozwalających na wbudowanie masy szerokością 12 m.

3.2.2. Sprzęt do zagęszczania
- Walce stalowe średnie,
- Walce gładkie wibracyjne,
- Walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarki wyposażonej w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkość jazdy, ilość rozkładanego lepiszcza. Zbiornik na lepiszcze powinien być izolowany termicznie.
Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm$10 % w stosunku do ilości założonej.

Sprzęt do czyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:
- Szczotki mechaniczne,
- Sprężarki,
- Zbiorniki z wodą,
- Szczotki ręczne,
- Inny sprzęt zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

4. Transport

Transport kruszywa

Transport kruszywa środkami transportowymi samowyładowczymi w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem.

Transport wypełniacza

Transport wypełniacza luzem w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich. Transport powinien być zabezpieczony przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Transport lepiszcz

4.3.1.Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe.

4.3.2. Transport emulsji
Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Cysterny do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3, a

każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych.
Wszelkie pojemniki do transportu i składowania emulsji powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszcz.

Transport środków adhezyjnych

Środki adhezyjne przewozić w autocysternach lub pakowane w beczki polietylenowe albo blaszane ocynkowane. Beczki należy przewozić krytymi środkami transportowymi.

Transport mieszanki

Transport mieszanki do miejsca wbudowania powinien spełniać następujące warunki:
- Do transportu należy używać wyłącznie samochodów samowyładowczych,
- Samochody powinny być wyposażone w plandeki, którymi się przykrywa mieszankę w czasie transportu, jak i oczekiwania na rozładunek,
- Transport powinien być takiej ładowności i tak zorganizowany, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10 % temperatury wyjściowej.

5. Wykonanie robót

Projektowanie, wytwarzanie i wbudowanie mieszanki

5.1.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty
Za wykonanie recepty laboratoryjnej odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ją Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia. Recepta powinna być opracowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Kierownika Projektu do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.
Recepta powinna być przedstawiona Kierownikowi Projektu w terminie 14 dni przed rozpoczęciem robót.
Wymagania dla betonu asfaltowego BA 0/20 podano w Tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla betonu asfaltowego BA 0/20

Lp.	Wyszczególnienie składników i właściwości	Wymagania
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej - przechodzi przez oczko sita: %, m/m # 12,8 mm # 9,6 mm # 6,3 mm # 4,0 mm # 2,0 mm (zawartość frakcji grysowej) # 0,85 mm # 0,42 mm # 0,18 mm # 0,075 mm	 100 75 - 100 57 - 75 48 - 60 35 - 48 (52 - 64) 25 - 36 18 - 27 12 - 17 7 - 9
2.	Rodzaj i zawartość asfaltu w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej, %	D-50 4,8 - 5,8
3.	Przestrzeń niewypełniona, % V/V	2 - 4
4.	Wypełnienie lepiszczem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki, %, V/V	78 - 86
5.	Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym, 0,1 MPa, po 1 h, +40^{0}C MPa, nie mniej niż	14,0
6.	Stabilność wg Marshalla w 60 ^{0}C, kN, nie mniej niż	10,0
7.	Odkształcenie wg Marshalla w 60^{0}C, mm	2,5 - 4,0
8.	Stosunek stabilności do odkształcenia wg Marshalla, kN/mm*)	2,5 - 4,0
9.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż	98

*) - właściwości zalecane
Badanie modułu sztywności jest wykonywane na etapie projektowania recepty laboratoryjnej.

5.1.2. Wytwarzanie mieszanek

Wytwórnia zgodnie z p. 1.3. musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją. Mieszanki mineralno-bitumiczne wytwarzane i wbudowywane na gorąco można produkować w sezonie od 15 kwietnia do 15 września. Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Kierownika Projektu w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. temperatury otoczenia ponad 10^0C.
Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie recepty laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Kierownika Projektu.
Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Kierownika Projektu. Temperatura wytworzenia mieszanki a asfaltem D-50 powinna być w granicach 150-170^{0}C (bezpośrednio przed wysyłką).
Automatyczne dozowanie składników powinno się odbywać z dokładnością, %, w stosunku do masy zarobu:

- Dla kruszywa ±2,5 %
- Dla wypełniacza ±1,0 %
- Dla lepiszcza ±0,3 %

5.1.3. Wbudowanie mieszanki
5.1.3.1. Warunki atmosferyczne
Wbudowanie mieszanki powinno się odbywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie w temperaturze otoczenia powyżej 10^0C. Zabrania się układania mieszanek w czasie opadów deszczu.

5.1.3.2. Układanie
Warstwę wiążącą należy ułożyć bezpośrednio na hydroizolacji płyty betonowej ustroju niosącego obiektu mostowego. Wykonawca opracuje i przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji robót przewidzianych w ST do wykonania, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem hydroizolacji.

5.1.3.3. Zagęszczenie
Wskaźnik zagęszczenia betonu asfaltowego powinien być zgodny z Tablicą 5.

Wykonanie uszczelnień wzdłuż krawężników

Po wykonaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego BA 0/12,8 należy przy krawężnikach wyfrezować w sposób ciągły nie naruszający izolacji, szczelinę szerokości 5 cm. Wyfrezowaną szczelinę należy starannie oczyścić z zabrudzeń i luźnych cząstek za pomocą drucianych szczotek, a następnie przedmuchać sprężonym powietrzem. Natychmiast po oczyszczeniu szczelinę należy wypełnić masą uszczelniającą jak w p. 2.5.

6. Kontrola jakości robót

Badania w czasie bieżących dostaw materiałów

Badania sprawdzające należy wykonywać dla każdej dostawy kruszywa, wypełniacza i lepiszcza na próbkach reprezentatywnych w następującym zakresie:

- Grysy:
  - Uziarnienie
  - Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm
  - Kształt ziaren
  - Ścieralność w bębnie kulowym
- Piasek łamany i kruszywo drobne granulowane:
  - Uziarnienie
  - Zawartość części mniejszych niż 0,075 mm
  - Wskaźnik piaskowy
- Wypełniacz mineralny
  - Uziarnienie
- Asfalt:
  - Penetracja w temperaturze 25^0C
  - Temperatura mięknięcia według P i K.

Badania w czasie produkcji masy

W czasie produkcji mieszanki należy kontrolować:
- Sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- Temperaturę kruszywa, lepiszcza i gotowej mieszanki minimum co 0,5 godziny,
- Skład mieszanki mineralno-bitumicznej przez wykonanie ekstrakcji,
- Skład granulometryczny mieszanki mineralnej.

Ekstrakcję mieszanki mineralno-bitumicznej należy wykonywać minimum raz dziennie przy produkcji wytwórni 500 Mg i dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 500 Mg. Próbkę należy pobierać w miejscu wbudowania po rozłożeniu przez układarkę. Całość pobranej próbki winna mieć masę ok. 10 kg. Część próbki o masie 1000 g należy przeznaczyć do ekstrakcji, a część do wykonania wzorcowych próbek Marshalla. W wyniku przeprowadzonej ekstrakcji oblicza się zawartość asfaltu, a kruszywo zostaje przesiane w celu kontroli składu granulometrycznego. Dla próbek Marshalla należy ustalić
- Gęstość pozorną,
- Stabilność i odkształcenie wg BN-70/8931-09.

Dopuszczalne tolerancje dla składników betonu asfaltowego BA 0/20

Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego mogą być następujące:

a) zawartość asfaltu ±0,3 %

b) zawartość składników mineralnych:

poniżej sita	0,075 mm	± 1,2 %
na sicie	0,18 mm	± 1,5 %
na sicie	0,42 mm	± 2,0 %
na sicie	2,0 mm	± 3,0 %
na sicie	10,0 mm	± 3,5 %
nadziarna		< 8 %

Dopuszczalne odchylenia krzywej uziarnienia mieszanki wbudowanej odnosi się do uziarnienia projektowanego wg recepty. Odchylenie zawartości któregokolwiek ze składników od składu projektowanego nie powinno powodować zmniejszenia modułu sztywności mieszanki poniżej wartości wymaganych w Tablicy 5.

Badania w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:
- Dokładność spryskania podłoża emulsją,
- Sprawność układarki,
- Temperaturę zagęszczanej mieszanki,
- Prawidłowość pracy walców,
- Prawidłowość wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, które powinny być ściśle związane, jednorodne z nawierzchnią i nie powodować nierówności.

Badania i pomiary wykonanej warstwy

6.5.1. Badanie zagęszczenia
Zagęszczenie warstwy należy sprawdzić na próbkach wyciętych z nawierzchni. W tym celu przed układką masy należy wytypować miejsca pobrania i umieścić w nich przekładkę z materiału odpornego na temperaturę. Próbki należy wycinać w czasie niższych temperatur otoczenia, najlepiej w godzinach porannych przy użyciu wiertnicy mechanicznej.
Należy pobrać 2 próbki dla jednego obiektu.
Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do średniej gęstości pozornej próbki wzorcowej zagęszczonej wg metody Marshalla. Wymaganą wartość wskaźnika zagęszczenia podano w Tabeli 5.

6.5.2. Równość wykonanej warstwy
Pomiar równości podłużnej należy wykonać w sposób ciągły przy pomocy planografu. Równość poprzeczną należy kontrolować 4-metrową łatą co 15 m, lecz nie rzadziej niż 4 pomiary dla jednego obiektu.

Dopuszczalne tolerancje w równości warstwy ± 4 mm.

6.5.3. Grubość warstwy
Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Kontrolę grubości ułożonej warstwy przeprowadza się przy okazji wycinania próbek dla przeprowadzenia badań jak w p. 6.5.1.
Dopuszcza się tolerancję grubości warstwy ± 5 mm.

6.5.4. Szerokość warstwy
Szerokość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie szerokości wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą.

6.5.5. Zawartość wolnej przestrzeni
Kontrolę zawartości wolnej przestrzeni należy przeprowadzić zgodnie z PN-67/S-04001 na próbkach wyciętych z nawierzchni. Wymaganą zawartość wolnej przestrzeni podano w Tablicy 5.

6.5.6. Rzędne niwelety
Niweleta ułożonej warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie zgodności rzędnej niwelety należy wykonać niwelatorem na odcinkach ustalonych z Kierownikiem Projektu lub co 15 m, lecz nie mniej niż 4 pomiary dla jednego obiektu.
Dopuszczalna tolerancja w rzędnych niwelety wynosi ± 5 mm.

6.5.7. Spadek poprzeczny
Spadek poprzeczny nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku o ± 0,2 %.

6.5.8. Stan zewnętrzny nawierzchni
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wykonanej warstwy należy wykonać przez bezpośrednie oględziny. Należy ocenić:
- Jednorodność powierzchni warstwy,
- Szczelność w miejscach styków podłużźnych i poprzecznych oraz na styku z krawężnikiem,
- Spływalność wody po powierzchni warstwy (brak miejsc bezodpływowych).

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o grubości 4 cm.

8. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać na podstawie sprawdzeń wyników badań, obserwacji przebiegu robót oraz komisyjnej oceny jakości. W przypadku stwierdzenia usterek Kierownik Projektu ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Kierownikiem Projektu.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^2 warstwy wiążącej o grubości 4 cm wg ceny jednostkowej, która obejmuje:
- Prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Oznakowanie robót,
- Zakup i dostarczenie materiałów,
- Opracowanie recepty laboratoryjnej
- Oczyszczenie i skropienie podłoża,
- Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania,
- Rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- Wykonanie uszczelnień,
- Przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- Oczyszczenie miejsca pracy.

10. Przepisy związane

PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B 11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-61/S-96504	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Oznaczanie zanieczyszczeń organicznych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości
PN-65/C-96170	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
PN-84/C-04134	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
PN-89/C-04130	Przetwory naftowe. Pomiar temperatury łamliwości asfaltów wg Frassa.
PN-73/C-04021	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą P i K.
PN-82/C-04008	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu metodą Mercussona.
PN-85/C-04132	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
PN-83/C-04523	Oznaczenie zawartości wody metodą destylacyjną.
PN-91/C-04109	Przetwory naftowe. Oznaczanie zawartości parafiny w asfaltach.
PN-67/S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łatą.
BN-70/8931-09	Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.
PN-64/S-96022	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego.

„Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe.”
Informacje, Instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995 r., Wyd.II uzupełnione.

„Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym.”
Informacje, Instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995 r., Wydanie II uzupełnione.

M 17.00.00 ŁOŻYSKA
M 17.01.02 ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem i montażem łożysk elastomerowych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach mostowych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, montażem i odbiorem łożysk elastomerowych na drogowych obiektach mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Łożysko - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiająca jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.

1.4.2. Łożysko nieprzesuwne - łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia.

1.4.3. Łożysko przesuwne - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.

1.4.4. Łożysko elastomerowe odkształcalne - łożysko wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów (np. poliuretanu), uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.

1.4.5. Łożysko elastomerowe ślizgowe - łożysko elastomerowe odkształcalne przesuwne wykonane z bloku elastomeru pokrytego PTFE, po którym może się ślizgać polerowana płyta stalowa.

1.4.6. Politetrafluoroetylen (PTFE) - tworzywo sztuczne, fluorowęglowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta, potwierdzające spełnienie przez zastosowane łożyska wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Jeżeli ST i dokumentacja projektowa nie podają inaczej, można stosować łożyska spełniające wymagania podane poniżej.

2.2.2. Materiały do wykonania łożysk

2.2.2.1. Blachy stalowe zbrojenia łożysk elastomerowych

Blachy wewnętrzne zbrojenia powinny być wykonane ze stali podwyższonej wytrzymałości lub równoważnej, której wydłużenie a_5 ≥18%. Blachy zewnętrzne zbrojenia mogą być wykonane ze stali zwykłej jakości, której wydłużenie a_5 ≥18%. Stal powinna spełniać wymagania Polskiej Normy lub aprobaty technicznej.

Minimalna grubość blach wewnętrznych zbrojenia powinna wynosić 2 mm. Blachy wewnętrzne powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Należy stosować tylko takie metody wycinania blach, które nie dają skaz, zadziorów i szorstkich krawędzi. Jeżeli warstwy wewnętrzne elastomeru mają grubość ≤ 8 mm to minimalna grubość blach zewnętrznych powinna wynosić 15 mm, a w przypadku warstw grubszych 20 mm.

2.2.2.2. Elastomer

Elastomer stosowany do wyrobu łożysk powinien być wyprodukowany z kauczuku naturalnego, chloroprenowego ewentualnie z poliuretanu. Zawartość kauczuku naturalnego lub chloroprenowego w mieszance powinna wynosić co najmniej:

- 60% w łożyskach, których G=0,7 MPa,
- 55% w łożyskach, których G=0,9 MPa,
- 50% w łożyskach, których G=1,15 MPa,

gdzie G - moduł odkształcenia postaciowego.

Elastomery na bazie kauczuku powinny mieć twardość od 50°Sh A do 70° Sh A, na bazie poliuretanów twardość od 60° Sh A do 80° Sh A. Twardość powinna być określona wg metody Shore'a A zgodnie z PN-80/C-04238 [12].

Zaleca się stosować do łożysk elastomer o twardości (60±5)°Sh A, zapewniający moduł odkształcenia postaciowego G=(0,9 ± 0,15) MPa.

Do produkcji łożysk nie można stosować żadnych odpadów gumowych lub gumy z odzysku.

Elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur, w których eksploatowane jest łożysko (od -35° C do +50°C).

Parametry fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 60° Sh A powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 60° Sh A

Lp.	Cecha	Według normy	Jed-nostka	Kauczuk	Poliuretan
1	Moduł odkształcenia postaciowego	PN-93/C-04210 [2]	MPa	0,9±0,15	1,2±0,15
2	Wytrzymałość na rozciąganie: - próbki formowane - próbki wycinane	PN-93/C-04205 [3]	MPa	 ≥16 ≥14	 ≥20 ≥18
3	Wydłużenie przy zerwaniu: - próbki formowane - próbki wycinane		%	 ≥425 ≥375	 ≥300 ≥250
4	Odkształcenie trwałe po 24 h w temp. 70°C	PN-80/C-04246 [4], PN-54/C-04253 [5] PN-80/C-04290 [6]	%	≤15 ≥30[1)]	≤10
5	Wytrzymałość na rozdzieranie	PN-86/C-04254 [7]	kN/m	10 8[1)]	20
6	Odporność na starzenie: maksymalna zmiana wartości pierwotnej: – twardość – wytrzymałość na rozciąganie – wydłużenie przy zerwaniu	PN-82/C-04216 [8]	 °Sh A % %	 ±5(+10)[1)] ±15 ±25	 ±5 ±15 ±25
7	Odporność ozonowa: wydłużenie 30% przez 96 h w temp. (40±2)°C, stężenie 100 pphm (25 pphm)[1)]	PN-85/C-05015 [9]		bez rys	bez rys
1) dotyczy elastomeru na bazie kauczuku naturalnego					

W przypadku elastomerów o innych dopuszczalnych twardościach, wymagania są te same, z wyjątkiem minimalnego wydłużenia przy zerwaniu oraz minimalnej wytrzymałości na rozdzieranie. Wymagania wobec tych cech podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wydłużenie i wytrzymałość na rozdzieranie elastomerów o twardości różnej od 60° Sh A

Lp.	Cecha	Według normy	Jednostka	Twardość elastomeru °Sh A	
				50±5	70±5
1	Wydłużenie przy zerwaniu: - próbki formowane - próbki wycinane	PN-93/C-04205 [3]	%	 ≥450 ≥400	 ≥300 ≥250
2	Wytrzymałość na rozdzieranie	PN-86/C-04254 [7]	kN/m	≥7 ≥5[1)]	≥12 ≥10[1)]
1) dotyczy elastomeru na bazie kauczuku naturalnego					

2.2.2.3. Politetrafluoroetylen (PTFE)

PTFE, z którego są wykonane arkusze elementów ślizgowych, powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nie przerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec PTFE

Lp.	Cecha	Wymagania normy	Jednostka	Wartość
1	Gęstość	PN-92/C-89035[10]	g/cm^2	od 2,14 do 2,20
2	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-81/C-89034[11]	MPa	≥29
3	Wydłużenie przy zerwaniu		%	≥300
4	Twardość	PN-80/C-04238[12]	°Sh D	≥65

2.2.2.4. Kleje

Kleje do łączenia elastomeru ze stalą lub PTFE ze stalą lub elastomerem powinny zapewniać wytrzymałość złącza nie mniejszą niż słabszego z łączonych materiałów.

W przypadku PTFE należy stosować tylko kleje termoutwardzalne. Kleje do przyklejania PTFE do płyt stalowych powinny zapewnić przyczepność o minimalnej wytrzymałości na odrywanie 5 N/mm szerokości skleiny - w przypadku badań doraźnych oraz 4 N/mm szerokości skleiny - w przypadku badań długotrwałych.

Kleje do elastomeru powinny dawać wytrzymałość skleiny między elastomerem a blachą stalową, równą co najmniej 7 N/mm szerokości skleiny wg PN-86/C-04254 [7].

Kleje powinny być odporne na działanie smarów, czynników atmosferycznych i biologicznych oraz temperatury, w której eksploatowane będzie łożysko.

2.2.3. Łożyska elastomerowe

Należy stosować łożyska elastomerowe, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat.

Zastosowane łożyska powinny mieć powierzchnię gwarantującą przy obciążeniu osiowym naprężenia dociskowe:
- dla powierzchni łożysk nie większych niż 1200 cm^2 - nie mniejsze niż 3 MPa,
- dla powierzchni łożysk większych niż 1200 cm^2- nie mniejsze niż 5 MPa.

Przy naciskach mniejszych niż określono powyżej, łożyska powinny być wyposażone w elementy kotwiące, przy czym nad łożyskami nie dopuszcza się naprężeń rozciągających od obciążeń przekazanych przez łożysko na podporę. Bolce lub śruby kotwiące powinny być typu odpornego na drgania.

Zastosowane łożyska powinny zapewniać poziome przemieszczenia i obroty elementów podpieranych, przy dopuszczalnym kącie odkształcenia postaciowego φ = 0,7 dobranych grubości warstw elastomeru. W przypadku, gdy odkształcalność łożyska nie spełnia powyższego wymagania, łożysko powinno być zaopatrzone w urządzenie ślizgowe, zapewniające przemieszczenia w określonych kierunkach, regulowane odpowiednimi prowadnicami.

Wszystkie odsłonięte elementy stalowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z Polską Normą.

Łożyska po wykonaniu powinny być trwale oznakowane przez podanie nazwy producenta (lub nazwy handlowej) oraz numeru seryjnego i roku produkcji. Numer seryjny powinien być niepowtarzalny,

aby umożliwić w razie potrzeby prześledzenie zapisów kontrolnych w procesie produkcyjnym. Numer seryjny powinien być także widoczny po ustawieniu łożyska na podporze. Górna powierzchnia łożyska powinna być wyraźnie oznakowana, a na niej zaznaczone: wielkość i kierunek projektowanego przemieszczenia oraz osie służące do ustawienia łożyska na podporze (nie dotyczy to łożysk elastomerowych bez stalowych płyt dociskowych).

2.2.3.1. Płaskie poduszki lub taśmy niezbrojne

Łożyska w kształcie płaskich poduszek powinny być formowane w jednym odcinku lub mogą stanowić pojedynczy element wycięty z wcześniej formowanych taśm lub płyt. Wycięcie powinno dawać gładką powierzchnię bez uszkodzeń termicznych elastomeru.

2.2.3.2. Łożyska zbrojone

Łożyska zbrojone powinny być formowane w postaci jednego elementu, pod ciśnieniem i w podwyższonej temperaturze - w przypadku elastomerów chloroprenowych lub elementu odlewanego grawitacyjnie - w przypadku poliuretanów. Blachy zbrojenia powinny być całkowicie otulone elastomerem. Minimalna odległość między stalowymi blachami uzbrojenia, a krawędzią boczną łożyska powinna wynosić 4 mm.

2.2.3.3. Przekładki dystansowe w formach

W przypadku stosowania przekładek dystansowych zapewniających właściwy odstęp blach stalowych oraz ich otuliny zewnętrznej, powinny one spełniać następujące warunki:
- średnica otworu pozostawionego na powierzchni łożyska nie powinna być większa niż 10 mm,
- krawędź otworu nie powinna znajdować się bliżej niż 10 mm od krawędzi blachy uzbrojenia,
- powierzchnia przekroju otworów powinna być możliwie minimalna, w żadnym przypadku ich całkowita powierzchnia nie może przekraczać 3% ściskanej powierzchni łożyska.

2.2.3.4. Klejenie elastomeru

Płyty stalowe przed klejeniem powinny być pozbawione wszelkich zanieczyszczeń, które należy usunąć sposobem mechanicznym lub chemicznym. Sklejenie zachodzi podczas procesu wulkanizacji.

2.2.3.5. Uchwyty montażowe

Łożyska powinny być zaopatrzone w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do przygotowania i ułożenia zaprawy niskoskurczowej jako podlewki pod łożysko Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikiem wolnoobrotowym, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Przewiduje się ręczne ustawianie łożysk. W przypadku zastosowania łożysk kotwionych konieczne są wiertarki do betonu do wywiercenia otworów na sworznie kotwiące.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Przenoszenie, transport i przechowywanie łożysk

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników. Poza tym łożyska gumowe powinny być przechowywane zgodnie z zasadami normy PN-75/C-94099 [19].

Łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną elementów łożysk przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z

obowiązującymi przepisami transportowymi. Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem.

Materiały do wykonania podlewek powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [20] oraz zgodnie z PN-S-10060:1998 [15].

5.2. Montaż łożysk

Łożyska powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego do montażu łożyska,
3. ułożenie podlewki,
4. montaż łożyska
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót

Łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia +10°C i w przypadku obciążenia przęsła połową obciążenia ruchomego przyjętego w dokumentacji projektowej. Przed ustawieniem łożyska należy sprawdzić czy temperatura konstrukcji przęsła w czasie montażu łożyska mieści się w zakresie tolerancji przewidzianych w dokumentacji projektowej w stosunku do temperatury +10°C.

Łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska. Pierwsze łożysko powinno zostać ustawione w obecności przedstawiciela producenta łożysk lub upoważnionego przez niego przedstawiciela.

W celu wymiany łożysk należy zapewnić możliwość podniesienia ustroju niosącego mostu, np. za pomocą niszy podporowych. Ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z łożyska i z niszy podporowej jest niedozwolone.

5.5. Ustawianie łożysk

Łożyska powinny być ustawiane na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Tylko łożyska elastomerowe bez zewnętrznych płyt stalowych, można ustawiać bezpośrednio na powierzchni podpory. Powierzchnia ta powinna być czysta, sucha gładka i pozioma z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi w pkcie 6.4.

Podlewkę można wykonać:

a) przez ułożenie gęsto plastycznej zaprawy w formie stożka i opuszczenie na nią łożyska w ten sposób, że nadmiar zaprawy będzie wyciśnięty na wszystkich jego bokach,
b) przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Sposób b) powinien być stosowany w przypadku łożysk z kotwami lub sworzniami czołowo spawanymi do dolnej płyty łożyska. Przed wykonaniem podlewki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu za pomocą klinów lub innych podkładek. Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte. Należy stosować podkładki i kliny z materiałów ściśliwych. Do tego celu nie nadają się elastomery, gdyż są materiałami nieściśliwymi.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do wykonania podlewki powinien przenosić przewidziane

obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podlewki powinny być przygotowywane odpowiednio do rodzaju stosowanej zaprawy, zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy. Górna powierzchnia każdej podlewki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Podlewki powinny być wykonane z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicowej lub cementowo-żywicowej. Przed przystąpieniem do wykonania podlewki, beton ciosu podłożyskowego powinien być nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączania z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy, powinien być usunięty. Jeżeli stosowana jest zaprawa na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać zadowalająca konsystencję i czas wiązania, zapewniający prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy. Jeżeli zaprawa na bazie żywicy ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem, to należy sprawdzić doświadczalnie jej obojętność chemiczną wobec materiału łożyska oraz współczynnik tarcia.

Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej nim zwiąże zaprawa. Musi być ono jednak usunięte w chwili włączenia łożyska do współpracy z konstrukcją niosącą. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

W przypadku łożysk kotwionych, otwory na sworznie kotwiące powinny być wiercone i rozwiercane. Średnica otworów na bolce do kotwienia powinna być o 2 mm większa niż nominalna średnica bolca w przypadku mocowania łożysk do elementów stalowych bądź prefabrykatów betonowych oraz o 3 mm większa, w przypadku betonu wylewanego na budowie.

5.6. Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska

Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska powinno przebiegać zgodnie z dokumentacją projektową. Może to nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podsadzkę wymaganej wytrzymałości.

Wszystkie elementy sztywne, przeszkadzające swobodnym ruchom łożyska powinny być usunięte.

Konstrukcje przęseł betonowanych na miejscu mogą być wylewane bezpośrednio nad górną powierzchnią łożyska, po jego właściwym ustawieniu. W tym przypadku powierzchnia łożyska oraz przęsła powinny być w bezpośrednim kontakcie, bez żadnych warstw oddzielających. Boczne powierzchnie łożysk powinny być zabezpieczone przed zalaniem ich masą betonową. W tym celu łożyska można osłonić płytami styropianowymi lub miękkimi płytami pilśniowymi nasyconymi bitumem i uszczelnionymi gipsem.

W przypadku przęseł prefabrykowanych lub stalowych, należy przewidzieć podkładki wyrównawcze, zapewniające równomierność docisku między konstrukcją przęsła a górną powierzchnią łożyska.

Jeżeli jest konieczna korekta rzędnych posadowienia łożyska, to powinna być ona przeprowadzona metodą tłoczenia lub podbijania dolnej płyty łożyska przy użyciu zaprawy.

5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokóły z badań łożysk w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
b) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2.1. Badania materiałów na łożyska

6.2.1.1. Blachy stalowe zbrojenia łożysk

Sprawdzenie materiałów polega na ustaleniu ich zgodności z wymaganiami pktu 2.2.2.1 na podstawie analizy dostarczonych atestów hutniczych.

6.2.1.2. Elastomer

Warunki ogólne badań właściwości elastomerów obowiązują wg PN-81/C-04200 [14].

Elastomer powinien spełniać wymagania podane w pkcie 2.2.2.2, przy czym badanie odporności ozonowej wymagane jest tylko w przypadku zastosowania nowego elastomeru. Pozostałe badania wyszczególnione w tablicach 1 i 2 powinny być wykonywane zarówno w przypadku zastosowania nowego elastomeru, jak w przypadku każdej partii łożysk.

Badania elastomeru powinny być przeprowadzone na specjalnie formowanych próbkach. Gdyby wymagane było przeprowadzenie badań na próbkach wyciętych z gotowych łożysk, to próbki te należy pobierać następująco:

- próbki do wyznaczania twardości, wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie przy zerwaniu, odporności na starzenie, odporności ozonowej, powinny być pobierane w ten sposób, aby jedna z dwóch większych powierzchni próbki stanowiła część zewnętrznej powierzchni łożyska,
- próbki do wyznaczania odkształcenia trwałego przy ściskaniu powinny być pobierane z obszaru położonego jak najbliżej środka łożyska,
- próbki wycięte z gotowych łożysk powinny spełniać wszystkie wymagania podane w tablicach 1 i 2. Z gotowych łożysk nie można uzyskać próbek do badania modułu odkształcenia postaciowego. Moduł ten otrzymuje się badając kompletne łożyska metodą podaną w normie PN-S-10060:1998 [15], pkt 3.2.5.3.

6.2.1.3. PTFE

Próbki do badań wycięte z arkusza PTFE powinny być badane w temperaturze (23±2)°C. Gęstość należy określać jako średnią z 3 próbek. Wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie powinny być określone na 5 próbkach. Grubość próbki powinna wynosić (2±0,2) mm, a szybkość wydłużenia 50 mm/min. Badanie twardości należy przeprowadzać na co najmniej 3 próbkach, dokonując pomiaru przynajmniej w 10 miejscach (nie mniej jednak niż w 3 miejscach na jednej próbce). Grubość próbki do badań twardości powinna wynosić co najmniej 4,5 mm. Pozostałe warunki badań określają normy wymienione w tablicy 3.

6.2.1.4. Kleje

Wytrzymałość klejów powinna być określona wg PN-69/C-89300 [16], PN-69/C-89301 [17] i PN-69/C-89302 [18]. Badanie wytrzymałości kleju termoutwardzalnego na odrywanie powinno być wykonane zgodnie z PN-69/C-89301[17] na co najmniej 6 próbkach niestarzonych.

6.2.2. Tolerancje i odchyłki wymiarów łożysk elastomerowych i ich elementów

Sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk należy wykonywać za pomocą przyrządów pomiarowych (przymiaru stalowego, szablonów, cyrkla, promieniomierza, kątowników, liniału, szczelinomierzy, suwmiarki, śruby mikrometrycznej itp.), zapewniających dokładność jak w punktach poniżej.

6.2.2.1. Odchyłki wymiarów zewnętrznych

Wymiary zewnętrzne łożysk kompletnych powinny zachować odchylenia podane w tablicy 4.

Tablica 4. Odchyłki wymiarów zewnętrznych łożysk

Rodzaj łożyska	Odchyłki, mm	
	wymiarów w planie	wysokości
Elastomerowe do wysokości 100mm	+ 4 – 2	± 2
Elastomerowe o wysokości od 100 mm do 150 mm	+ 4 – 2	± 3
Elastomerowe o wysokości powyżej 150 mm	+ 4 – 2	± 4

Wysokość całkowita łożyska wyznaczana jest jako średnia arytmetyczna z pomiarów w 4 jego narożach oraz w osi.

6.2.2.2. Odchyłki grubości elastomerowych warstw wewnętrznych i zewnętrznych

Grubość warstw elastomeru jest wyznaczana jako średnia arytmetyczna z pomiarów w 4 punktach największej powierzchni łożyska. Punktami tymi są naroża - w przypadku łożysk prostokątnych, naroża kwadratu wpisanego w okrąg - w przypadku łożysk okrągłych.

Odchyłki grubości warstw wewnętrznych powinny spełniać warunki podane w tablicy 5.

Tablica 5. Odchyłki grubości elastomerowych warstw wewnętrznych

Lp.	Projektowana grubość warstw „t”, mm	Grubość rzeczywista		Uwagi
		średnia „tśr”, mm	w dowolnym punkcie, mm	
1	$t \leq 6$	(1±0,15)t	(1±0,15)tśr	
2	$6<t\leq12$	(1±0,12)t lub 0,9	(1±0,12)tśr lub 0,9	decyduje wartość większa
3	$12 < t$	(1±0,10)t lub 1,5	(1±0,10)tśr lub 1,5	decyduje wartość większa

Grubość górnej i dolnej warstwy zewnętrznej w łożyskach elastomerowych uzbrojonych powinna wynosić minimum 2,5 mm. W przypadku warstw grubszych niż 2,5 mm, obowiązują odchyłki jak w tablicy 7.

6.2.2.3. Odchyłki wymiarowe blach w planie

Dopuszczalne odchyłki wymiarów blach w planie wynoszą: +2 mm, -1 mm. Wielkość szczeliny określonej sposobem podanym w pkcie 6.2.2.4 nie powinna przekraczać 1% przekątnej (średnicy) lub 1,5 mm (decyduje wartość większa).

6.2.2.4. Płaskość powierzchni obciążonej łożyska

Płaskość określana jest przez pomiar szczeliny między spodem poziomnicy, przyłożonej wzdłuż przekątnej lub średnicy powierzchni obciążonej łożyska a tą powierzchnią. Szczelina ta nie może przekraczać 0,3% przekątnej (średnicy) lub 1,5 mm (decyduje większa wartość). W przypadku powierzchni wypukłej należy sprawdzić, czy szczeliny na obu końcach poziomnicy są równe i spełniają powyższe odchyłki.

6.2.3. Badania łożysk kompletnych

Badania łożysk kompletnych powinny być wykonane w wytwórni i powinny obejmować:
- badania prototypów, w celu sprawdzenia zgodności ich z projektem,
- badania podczas produkcji, w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury technologiczne,
- badania odbiorcze, w celu potwierdzenia, że łożyska spełniają wymagania Polskiej Normy lub aprobaty technicznej; podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

Należy wykonać przynajmniej jedną pełną serię badań kompletnych na trzech elementach wybranych losowo z objętości produkcyjnej około 1500 dcm^3.

Badanie właściwości kompletnych łożysk elastomerowych należy prowadzić w temperaturze (23±2)°C, chyba że stanowią inaczej warunki poszczególnych rodzajów badań. Na powierzchniach zewnętrznych łożysk elastomerowych nie powinno być widocznych stałych uszkodzeń w wyniku jednokrotnego ich obciążenia obciążeniem odpowiadającym stanowi granicznemu użytkowania lub stanowi granicznemu nośności.
Wymagane badania elastomerowych łożysk kompletnych zostały wyszczególnione i opisane w PN-S-10060:1998 [15], pkt 3.2.5.3.

6.2.4. Protokół z badań

Z badań łożysk powinien być sporządzony protokół, który powinien zawierać:
- opis łożyska i jego numer identyfikacyjny
- wymiary łożyska poddanego badaniom,
- atesty materiałowe,
- daty i czas trwania badań,
- uwagi o stanie łożyska po badaniu,
- fotografie z badań,
- wyniki pomiaru wszystkich odkształceń, przemieszczeń i obciążeń,
- wymiary elementów składowych łożyska po badaniu,
- powołanie na odpowiednie normy.

6.2.5. Kontrola po dostarczeniu łożysk na budowę

Na budowie, przed wbudowaniem łożyska należy skontrolować i opisać stan łożyska, szczególną uwagę zwracając na:
- widoczne uszkodzenia,

- czystość powierzchni zewnętrznych,
- zgodność z dokumentacja projektową,
- oznakowanie na górnej powierzchni łożyska i na tabliczce znamionowej (oznaczenie kierunków x i y)
- opakowanie.

6.3. Kontrola usytuowania otworów do kotwienia płyt łożyskowych

Położenie osi otworów do kotwienia powinno spełniać odchyłki wg PN-88/M-85030 [13].

6.4. Kontrola powierzchni betonowych pod łożyskiem

Powierzchnie betonowe do bezpośredniego ustawiania na nich łożysk elastomerowych, na płaskiej powierzchni zajętej przez łożysko, nie powinny odbiegać od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,3% - w przypadku oparcia na łożysku belek prefabrykowanych lub stalowych oraz 1% - w przypadku przęseł betonowanych bezpośrednio na łożysku.

Tolerancje poziomu osadzenia dwóch lub więcej łożysk na tej samej podporze powinny być zgodne z dokumentacja projektową.

6.5. Kontrola ustawienia łożysk

Odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego, w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na mokro nie powinno przekraczać 5 mm, a w przypadku pozostałych konstrukcji 2 mm w stosunku do rzeczywistego położenia konstrukcji po zmontowaniu.

Łożyska powinny być ustawione w ten sposób, że położenie ich osi nie powinno odbiegać więcej niż $\pm$ 3 mm od projektowanego położenia. Poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w odchyłce $\pm$ 0,0001 sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej, ale nie powinny przekraczać $\pm$ 5 mm.

Dopuszczalne odchylenie od płaszczyzny poziomej wynosi 1:200 w dowolnym kierunku.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) łożyska elastomerowego danej nośności i rodzaju.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8 .

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST

i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ustawienia łożyska,
- ewentualne osadzenie sworzni kotwiących.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] , pkt 9.

9.2.Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- wykonanie rusztowań pomocniczych do wykonania robót,

- przygotowanie podłoża do osadzenia łożyska,
- montaż łożyska na podporze, w tym ewentualne wykonanie zakotwienia łożyska,
- regulację łożyska,
- rozbiórkę rusztowań,
- usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. Przepisy związane

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1.	D-M-00.00.00	Wymagania ogólne

10.2. Normy

2.	PN-93/C-04210	Guma i elastomery plastyczne - Oznaczanie modułu przy ściskaniu oraz wytrzymałości połączenia z płytkami z materiałów sztywnych - Metoda ścinania czterech powierzchni
3.	PN-93/C-04205	Guma - Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu
4.	PN-80/C-04246	Guma - Oznaczanie relaksacji naprężenia przy ściskaniu w podwyższonej temperaturze
5.	PN-54/C-04253	Guma - Oznaczanie odkształcenia przy ściskaniu.
6.	PN-80/C-04290	Guma - Oznaczanie trwałego odkształcenia przy ściskaniu
7.	PN-86/C-04254	Guma - Oznaczanie wytrzymałości na rozdzieranie
8.	PN-82/C-04216	Guma - Oznaczanie odporności na przyspieszone starzenie w powietrzu o podwyższonej temperaturze za pomocą zmian właściwości fizycznych
9.	PN-85/C-05015	Guma - Oznaczanie odporności na działanie ozonu w warunkach wydłużeń statycznych
10.	PN-92/C-89035	Tworzywa sztuczne - Metody oznaczanie gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych
11.	PN-81/C-89034	Tworzywa sztuczne - Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
12.	PN-80/C-04238	Guma - Oznaczanie twardości metoda Shore'a.
13.	PN-88/M-85030	Kołki - Wymagania i badania.
14.	PN-81/C-04200	Guma - Ogólne wytyczne wykonywania badań właściwości fizycznych.
15.	PN-S-10060:1998	Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.
16.	PN-69/C-89300	Kleje do metali - Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie.
17.	PN-69/C-89301	Kleje do metali - Oznaczanie wytrzymałości na odrywanie.
18.	PN-69/C-89302	Kleje do metali - Oznaczanie wytrzymałości na oddzieranie.
19.	PN-75/C-94099	Wyroby gumowe - Wytyczne przechowywania

10.3. Inne dokumenty

20. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)

M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE
M.18.01.03 URZĄDZENIA DYLATACYJNE – DYLATACJA BITUMICZNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru urządzenia dylatacyjnego szczelnego z masy spoinowej na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przykrycia dylatacyjnego szczelnego z masy spoinowej na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST. DM.00.00.00.

Urządzenie dylatacyjne - urządzenie zapewniające ciągłość nawierzchni nad szczeliną dylatacyjną między konstrukcjami obiektów a korpusem drogowym.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.DM.00.00.00.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Doboru zastosowanego typu przekrycia dylatacyjnego dokonuje Wykonawca. Dobrany typ przekrycia dylatacyjnego musi posiadać Aprobatę Techniczną.
Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru listę proponowanych typów dylatacji spełniających warunki niniejszej ST, zawierającej co najmniej 2 typy. Inspektor Nadzoru wskazuje typ wybrany przez siebie do zastosowania.
Do przekrycia dylatacyjnego należy dostosować materiały zgodne z warunkami Aprobaty Technicznej dla wybranego typu dylatacji.
Dla podstawowych materiałów spełnione muszą być warunki podane w pkt. 2.2. niniejszej ST.
2.2. Materiały składowe przykrycia dylatacyjnego szczelnego z masy spoinowej

a. Stabilizator

Stabilizator może być wykonany z blachy aluminiowej, z blachy stalowej nierdzewnej lub blachy ze stali St3S lub 18G2A. Rodzaj stabilizatora zależy od szerokości szczeliny dylatacyjnej i powinien być określony w rysunkach roboczych dylatacji. W przypadku zastosowania stabilizatora ze stali St3S lub 18G2A należy zabezpieczyć go antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni (piaskowanie) i pomalowanie go masą spoinową.

b. Membrana

Membrana winna być wykonana z tworzywa sztucznego (PCW) charakteryzującego się małym współczynnikiem tarcia i odpornością na temperaturę do 200^{o} C. Szerokość membrany określona winna być na rysunkach roboczych dylatacji.

c. Kruszywo

Należy stosować grysy łamane z bazaltu lub granitu spełniające wymogi zawarte w tablicy 1.

Tablica 1.

Wartości w procentach masy

Lp	Właściwości grysu	Wymaganie	Badanie wg
1	Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles	□ 25	PN-B-06714/42:1979
2	Nasiąkliwość	□ 1,2	PN-B-06714/18:1977
3	Odporność na działanie mrozu, metodą bezpośrednią	□ 2	PN-B-06714/19:1978
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej	□ 10	BN-84/6774-02
5	Zawartość pyłów mineralnych < 0,0075 mm	□ 0,5	PN-C-04501:1971
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych	□ 0,1	PN-B-06714/12:1976
7	Zawartość ziaren nieforemnych	□ 25	PN-B-06714/16:1978
8	Zawartość nadziarna	□ 8	PN-B-06714/15:1978
9	Zawartość frakcji podstawowej	□ 85	PN-B-06714/15:1978
10	Zawartość podziarna	□ 10	PN-B-06714/15:1978
11	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-B-06714/26:1978

d. Lepiszcze

Należy stosować lepiszcze wykonane na bazie asfaltu modyfikowanego dodatkiem polimerów, wypełniaczy oraz substancji powierzchniowo czynnych, spełniające wymogi zawarte w tablicy 2.

Tablica 2

Lp	Właściwości lepiszcza	Jednostka	Wymagana wartość	Badanie wg
1	Temperatura mięknienia wg metody PiK	^{o}C	□ 60	PN-C-04021:1973
2	Penetracja, w temperaturze 25^{o}C, stożek	10^{-1} mm	□ 40	PN-C-04133:1988
3	Penetracja, w temperaturze 25^{o}C, igła	10^{-1} mm	□ 100	PN-C-04134:1984
4	Spływność	%	□ 5	BS2499:1973
5	Odporność na wydłużenie 50%, 5 cykli, w temperaturze -27^{o}C	-	wg pkt. 6.3	Procedura IBDiM
6	Nawrót sprężysty	%	□ 80	Procedura IBDiM

Uwaga: Procedura IBDiM zawarta jest w Aprobacie Technicznej Nr AT/96-03-0015.

e. Środek gruntujący

Należy stosować środek gruntujący w celu zwiększenia przyczepności materiału konstrukcji i nawierzchni z wypełnieniem.

3. SPRZĘT

Do wykonania dylatacji należy użyć odpowiedniego sprzętu, zapewniającego spełnienie wymagań technologicznych.

Są to:

- piła do cięcia betonu,
- młotki pneumatyczne,
- sprężarka,
- piaskarka,
- kotły dostosowane do podgrzewania masy bitumicznej i kruszywa do wymaganej temperatury,
- termos do przewożenia gorącego kruszywa,
- szczotki, walce ręczne i ubijaki.

4. TRANSPORT

Transport materiałów i sprzętu dowolnymi środkami zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

(*) Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

(*) Wykonanie urządzenia dylatacyjnego powierzone może być tylko doświadczonemu w prowadzeniu tego typu robót Wykonawcy. Wskazane jest zlecić wykonanie ww. dylatacji firmie specjalizującej się w jej realizacji i posiadającej licencję jej wykonania.

(*) Na Wykonawcy urządzenia dylatacyjnego spoczywa obowiązek dostarczenia rysunków roboczych konstrukcji dylatacji. Rysunki te podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru.

(*) W powyższych rysunkach roboczych należy opracować szczegóły odwodnienia izolacji w strefie przylegającej do dylatacji (patrz ST. M.16.01.04.Dreny z geowłókniny)

(*) Urządzenie dylatacyjne winno być dostosowane swoimi wymiarami do określonego w Dokumentacji Projektowej wymaganego przesuwu.

(*) Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia w oparciu o wymagania Aprobaty technicznej “Wytycznych technicznych wykonania dylatacji”. Wytyczne te podlegają akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

5.2. Wykonanie koryta w chodnikach

Koryto powinno być uformowane w trakcie robót nawierzchniowych i betonowania kap chodnikowych.

5.3. Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia

Koryto należy osuszyć przez przedmuchanie gorącym sprężonym powietrzem. Ściany koryta należy posmarować cienką warstwą środka gruntującego.

5.4. Warunki atmosferyczne

Wypełnienia bitumiczne z masy spoinowej można wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej $0^{o}C$ w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w temperaturze do - 5^{o} C pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymywaniu temperatur masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu miejsca robót namiotami brezentowymi.

5.5. Przygotowanie materiałów i wbudowanie przekrycia dylatacyjnego

Odbywać się musi ściśle wg “Wytycznych technicznych wykonania dylatacji”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia

Sprawdza się:

- zgodność wymiarów koryta z rysunkami roboczymi dylatacji (dopuszczalna odchyłka szerokości koryta wynosi 5%),

- zgodność osuszenia i oczyszczenia koryta z wymogami niniejszej ST.

6.2. Kontrola jakości użytych materiałów

- Przed przystąpieniem do wykonania dylatacji należy wykonać badania kruszywa i lepiszcza w zakresie podanym w pkt. 2.2.c i 2.2.d niniejszej ST.

- Badania te wykonuje Wykonawca i potwierdza atestem.

- Inspektor Nadzoru ma prawo zażądania, aby badania materiałów dokonywane były w jego obecności.

6.3. Ocena wyników badania odporności lepiszcza na wydłużenie w niskich temperaturach

Po badaniu na powierzchniach próbek nie powinny pojawić się pęknięcia, wgłębienia ani odspojenia od powierzchni kostek z zaprawy cementowej o głębokości większej niż 3 mm. Głębokość pęknięć i odspojeń należy mierzyć w kierunku prostopadłym do zewnętrznej powierzchni próbki lepiszcza. Całkowita powierzchnia odspojeń lepiszcza od kostek z zaprawy cementowej (zniszczenie adhezji) nie może przekroczyć 50 mm^2, a całkowita powierzchnia pęknięć pojawiających się w badanej masie (zniszczenie adhezji) nie może przekroczyć 20 mm^2. Jeżeli dwie z pośród trzech badanych próbek lepiszcza nie wykazują uszkodzeń większych od opisanych wyżej to lepiszcze spełnia wymagania w zakresie wydłużenia w niskich temperaturach.

6.4. Badanie odporności przekrycia dylatacyjnego na koleinowanie

- Badania dokonuje się w symulatorze ruchu typu LCPC (Laboratoire Central de Pont et Chaussées) wg procedury opracowanej przez IBDiM (zawartej w Aprobacie Technicznej Nr AT/96-03-0015).

- Parametry badań j.w.:

  * temperatura badania - 45 ± 2^oC,

  * ciśnienie kontaktowe w oponie - 0,6 MPa,

  * nacisk koła na próbkę - 5kN.

- Ocena wyników badania odporności

Jeżeli na żadnej z dwóch badanych próbek nie powstanie koleina o głębokości większej od 14 mm w czasie co najmniej 800 przejść koła, to konstrukcja elastycznego przekrycia dylatacyjnego spełnia wymagania odporności na koleinowanie.

- badanie odporności wykonuje Wykonawca i potwierdza atestem.

- Inspektor Nadzoru ma prawo zażądania, aby badanie powyższe dokonane zostało w jego obecności.

6.5. Kontrola w trakcie prowadzenia robót

Należy kontrolować:

- temperaturę grysów, która powinna wynosić 150 - 190^oC,

- temperaturę lepiszcz, która winna wynosić 170 - 190^oC.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m urządzenia dylatacyjnego dostosowanego do przesuwu określonego w Dokumentacji Projektowej. Długość przekrycia mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż urządzenia dylatacyjnego. Do długości nie wlicza się osłon pionowych dylatacji na gzymsach.

8. ODBIÓR ROBÓT

(*) Wykonawca winien udzielić pięcioletniej gwarancji na urządzenie dylatacyjne.

(*) Urządzenie dylatacyjne winno być szczelne (próba wodna przez obfite polewanie wodą).

(*) Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny.

(*) W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić równość przykrycia. Powierzchnia tego przykrycia powinna być równoległa do powierzchni asfaltu i znajdować się ponad nią od 0 ÷ 3 mm.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za 1 m długości wbudowanego i odebranego urządzenia dylatacyjnego obiektu wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- - koszt dylatacji
- - koszt wykonania wnęki dylatacyjnej w konstrukcji płyty pomostu
- - dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego pomostu
- - przygotowanie i ułożenie masy elastycznej przekrycia
- - oczyszczenie terenu robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie
PN-87/B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych
PN-90/C-04004	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczenie gęstości
PN-73/C-04021	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknienia asfaltów metodą "Pierścień i kula"
PN-85/C-04132	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów
PN-84/C-04134	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-78/06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-79/B-06714/42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-88/C-04133	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem ze stożkiem
PN-84/C04134	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
PN-71/C-04501	Analiza sitowa. Wytyczne wykonywania

Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/96-03-0015

-

M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE
M.19.01.00. BEZPIECZEŃSTWO RUCHU
M.19.01.01. KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników na obiekcie mostowym.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie krawężników na obiekcie modernizowanym lub nowobudowanym.
W zakres robót wchodzą:

- zakup krawężników i dostarczenie na budowę,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin.

Roboty związane z układaniem krawężnika należy wykonać na płycie pomostu i na odcinku skrzydeł wraz z zatopieniem krawężnika poza obiektami na dł. 3,00 m, jeśli poza obiektem przekrój na drodze jest bezkrawężnikowy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Krawężniki mostowe

Stosuje się krawężnik kamienny wg BN-66/6775-01.
Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym ≥ 1200 kG/cm^2,
- ścieralność na tarczy Boehmego ≤ 0,25 cm,
- wytrzymałość na uderzenie ≥13 uderzeń,
- nasiąkliwość wodą ≤0,5 %,
- odporności na zamrażanie nie bada się.

Cała powierzchnia górna i licowa oraz tylna na wysokości 5 cm od góry powinna mieć fakturę średnio groszkowaną. Pozostała część powierzchni tylnej wykonana w fakturze krzesanej, a powierzchnia spodu surowa.

2.2. Zalewanie spoin

Zalewanie spoin należy wykonywać przy użyciu bitumicznej masy zalewowej trwale elastycznej, dobranej przez Wykonawcę i zaaprobowanej przez Inżyniera.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed uszkodzeniem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami.

5. Wykonanie robót

Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo - piaskowej o stosunku 1:4.
Zalewanie spoin masą bitumiczną powinno być szczelne.

6. Kontrola jakości i odbiór robót

6.1. Zakres badań

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów.

Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:
wysokości ± 1 cm
szerokości ± 0,3 cm.
Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01,
Sprawdzenie kątów - wg jw.
Sprawdzenie szczerb i uszkodzeń - jw.
Wizualne sprawdzenie faktury.

6.3. Badania laboratoryjne

- Badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110. Dostarcza wytwórnia krawężników.
- Badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101
- Badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102
- Badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111
- Badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-67/B-04115.

Pobieranie próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodna z normą BN-66/6775-01.
Badania laboratoryjne wykonuje Wykonawca i potwierdza je atestem

6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

- Wizualna ocena jakości robót,
- Sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia. Odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm.
- Niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia. Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 %.

7. Obmiar robót

Jednostką miary jest 1m krawężnika o wymiarach określonych w Dokumentacji Projektowej.

8. Odbiór robót

Dokonuje się następujących odbiorów:
- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2 i 6.3 ST.
- końcowy odbiór ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w pkt. 6.4. ST.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość metrów wbudowanego krawężnika wg ceny jednostkowej, która uwzględnia zakup i dostarczenie na budowę krawężnika o wymiarach określonych w Dokumentacji Projektowej oraz innych niezbędnych czynników produkcji, wyznaczenie linii prowadzącej, wykonanie podłoża, ustawienie krawężników i wypełnienie spoin, oczyszczenie stanowiska pracy.
W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań, a także ubytki i odpady.

10. Przepisy związane

BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki drogowe, uliczne i mostowe
PN-85/B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody
PN-84/B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-85/B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-67/B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie

M.19.01.07. STALOWE BARIERY SZTYWNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem elementów stalowej sztywnej bariery ochronnej na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania S T

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych S T

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:
- Wykonaniem lub zakupem segmentów sztywnej stalowej bariery
- Montażem segmentów
- Wykonaniem poprawek po ewentualnych uszkodzeniach zabezpieczenia antykorozyjnego

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami zawartymi w ST.D-M-U.00.00.00.

Bariera stalowa sztywna (niepodatna) - oznaczona w Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych jako "Typ III" może występować jako bariera skrajna i bariera dzieląca. Bariera skrajna i dzieląca będzie wykonana ze stalowych segmentów połączonych na stałe z elementami obiektu mostowego (z płytą pomostu, z elementami podpór - przyczółkami, skrzydłami).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność ze Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00.

2. Materiały

Stalowe segmenty bariery będą wykonywane w wytwórni. Będą one wykonane z blach, kształtowników i rur. Gatunki stali, jakie będą użyte do wykonania segmentów to: 18G2A wg PN-86/H-84018 i R35 wg PN-81/H-84023.
Po zespawaniu segmentów należy je zabezpieczyć przed korozją przez ocynkowanie ogniowe warstwą o grubości 200 mikrometrów.

3. Sprzęt

Sprzęt używany do montażu barier musi być tak dobrany, żeby w czasie montażu nie uszkodzić zabezpieczenia antykorozyjnego. Sprzęt podlega akceptacji przez Inżyniera.

4. Transport

Segmenty przy transporcie i montażu wolno podnosić tylko przez obejmy zabezpieczające powłoki antykorozyjne przed uszkodzeniem, a na czas transportu należy użyć przekładek, żeby segmenty nie ocierały się o siebie. Rodzaj środków transportowych podlega akceptacji przez Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na własny koszt do sporządzenia w oparciu o Dokumentację Projektową rysunków warsztatowych bariery. Rysunki te podlegają akceptacji przez Inżyniera.
W rysunkach warsztatowych należy rozpracować szczegół mocowania do bariery elementów odblaskowych w dostosowaniu do wymogów “Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych”.

5.2. Montaż segmentów

Śruby mocujące będą osadzone w czasie betonowania płyty pomostu. Rozmieszczenie śrub należy wykonać wg szablonu, a śruby muszą być zabezpieczone przed przesunięciem się w czasie betonowania. W czasie ustawiania segmentów należy włożyć do rur złącza. Segmenty po ustawieniu można przykręcić na stałe dopiero po wyregulowaniu ich położenia.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości zabezpieczeń antykorozyjnych wg BN-89/1076-02 oraz DIN 50976.

7. Obmiar

Jednostkami obmiaru jest 1 Mg wykonanej i zamontowanej stalowej bariery sztywnej.

8. Odbiór końcowy

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokóły odbioru robót końcowych.
Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.
Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Płatność

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość Mg wbudowanej stalowej bariery sztywnej wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zakup segmentów, dostarczenie na miejsce wbudowania, zamocowanie śrub i segmentów do płyty pomostowej, montaż barier, wykonanie niezbędnych pomostów montażowych, oczyszczenie stanowiska pracy.
W koszcie zakupu mieści się również zabezpieczenie antykorozyjne elementów bariery.
Cena jednostkowa obejmuje również sporządzenie rysunków warsztatowych.

10. Przepisy związane

BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
PN-86/H-84018. Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
PN-81/H-84023. Stal określonego zastosowania. Gatunki

DIN 50976

“Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” wydane przez Generalną Dyrekcję Dróg Publicznych, Warszawa, maj 1994 r

M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE
M.20.01.00. ROBOTY RÓŻNE
M.20.01.04. RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW - WBUDOWANE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur osłonowych w zabudowie chodników dla umożliwienia przeprowadzenia przez te obiekty przewodów kablowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu ułożenie rur osłonowych przewodów kablowych w kapach chodnikowych obiektów mostowych.
Nie jest przedmiotem niniejszej Specyfikacji przeprowadzenie przez obiekt przewodów kablowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST. D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Jako rury osłonowe stosuje się bezkielichowe rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PCV typ 100 (o ciśnieniu roboczym do 1 MPa) o średnicy 110 mm i grubości ścianki 5,3 mm (symbol PVC B 110x 5,3 wg PN-74/C-89200).
Rury PVC powinny mieć barwę szarą, końce obcięte prostopadle do osi.
Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:
- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- obowiązującą normę,
- rok produkcji.

3. Sprzęt

Układanie ręczne.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. Wykonanie robót

Przepusty kablowe należy wykonać z rur jak w p. 2.
Rury po ułożeniu ich w położeniu zgodnym z Dokumentacją Projektową należy zabezpieczyć przed możliwością zmiany położenia w czasie betonowania.

Rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się do ich wnętrza masy betonowej.
Rury należy dylatować w miejscach dylatacji konstrukcji przez założenie muf z rur z nieplastyfikowanego polichlorku winylu o średnicy Dz = 125 mm i grubości ścianki 6 mm w oparciu o te same normy.
Zakończenia rur należy zabezpieczyć przed dostaniem się wody do wnętrza rur.

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:
- rodzaj materiału polegający na zgodności z normą,
- wymiary zastosowanych rur,
- zgodność ułożenia z Dokumentacją Projektową,
- drożność rur,
- prawidłowość połączenia rur i ich uszczelnienie,
- prawidłowość ułożenia muf na dylatacjach.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m rury osłonowej.

8. Odbiór robót

Odbiorowi podlegają:
- rury przed ich wbudowaniem (na podstawie zgodności z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy).
- rury po ułożeniu a przed obetonowaniem (na podstawie stwierdzenia prawidłowości ułożenia oraz ich drożności).
- studzienki rewizyjne (na podstawie zgodności z Dokumentacją Projektową).
Odbioru końcowego dokonuje się po obetonowaniu rur i ponownym sprawdzeniu ich drożności.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość metrów rury osłonowej wg ceny jednostkowej, która uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji w tym: zakup, dostarczenie i ułożenie osłon kablowych z ich wytrasowaniem, uszczelnieniem styków, założeniem muf na dylatacjach i zakończeń, z wyprowadzeniem poza tylną ścianę przyczółka, lub koniec skrzydła (zależnie od rozwiązania Dokumentacji Projektowej) z ustabilizowaniem i z zabezpieczeniem przed zniekształceniem tras osłon podczas betonowania chodnika, a także sprawdzenie drożności rur.
Cena obejmuje również wykonanie studzienek rewizyjnych.

10. Przepisy związane

PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
PN-76/C-89202 Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu do rur ciśnieniowych.
PN-74/C-89204 Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania

M.20.01.06. WBUDOWANIE PŁYT PRZEJŚCIOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru płyt przejściowych dla obiektów mostowych na ich styku z nasypami drogowymi.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania płyt przejściowych na styku obiekt - nasyp, a więc:

- wykonanie podsypki piaskowej wyrównawczej średniej grubości 5 cm i jej zagęszczenie,
- wykonanie płyt przejściowych,
- uszczelnienie styku z przyczółkiem oraz styków miedzy płytami,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej powierzchni płyt przejściowych,
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji z betonu B15 grubości 4 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

Płyta przejściowa - żelbetowa płyta ułożona pod jezdnią, połączona na jednym końcu z konstrukcją przyczółka lub ustroju niosącego, drugim końcem wchodząca w nasyp drogowy, w celu amortyzacji i łagodnego przejścia z warunków sztywności podłoża na obiekcie mostowym do sztywności podłoża na jezdni za przyczółkiem, oraz niwelująca wpływ osiadania nasypu za przyczółkiem na warunki jazdy

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Beton płyt przejściowych B30 wg ST.M.13.01.00, stal zbrojeniowa wg ST.M.12.00.00.

2.2. Izolacja płyt przejściowych z papy zgrzewalnej wg ST.M.15.02.01.

2.3. Warstwa ochronna izolacji z betonu B15 wg ST.M.13.02.02.

2.4. Piasek dla podsypki wg PN-B 11113:1996.

3. Sprzęt

Wykonawca może użyć dowolnego sprzętu po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Wykonanie i zagęszczenie podsypki pod płyty przejściowe: zastosować podsypkę z piasku średnioziarnistego lub gruboziarnistego. Stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,03 (określony zgodnie z normą PN-88/B-04481 oraz zgodnie z instrukcją “Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu” opracowaną przez IBDiM Warszawa w roku 1978.

5.3. Wykonanie płyt przejściowych należy przeprowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową. Stosuje się beton klasy B30.

5.4. Wykonanie i wymagane tolerancje dla płyt przejściowych wg ST.M.13.03.01.
Wykonanie izolacji na płytach przejściowych wg ST.M.15.02.01.

6. Kontrola jakości robót

Wg zasad podanych w ST: M.12.00.00, M.13.01.00, M.13.02.02, M.13.03.01.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 betonu konstrukcyjnego płyt przejściowych.

8. Odbiór robót

Płyty przejściowe wg ST: M.12.00.00; M.13.01.00, M.13.02.02, M.13.03.01.
Podsypka piaskowa wg PN-88/B-04481.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 betonu płyt przejściowych wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, wykonanie podsypki piaskowej śr. grubości 5 cm wraz z jej zagęszczeniem, wykonanie płyt przejściowych z zakupem i ułożeniem zbrojenia i betonu B30, uszczelnienie styku płyt od strony przez zalanie masą asfaltową, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej górnej powierzchni płyt, wykonanie betonowej warstwy ochronnej gr. 4 cm na izolacji z betonu B15 i oczyszczenie miejsca pracy.

10. Przepisy związane

Analogicznie jak podano w Specyfikacjach: M.12.00.00, M.13.01.00, M.13.02.02, M.13.03.01
“Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu” - opracowanie IBDiM, Warszawa 1978.

M.20.03.00. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH
M.20.03.01. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką malarską.

1.2. Zakres ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.
Zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenie podstawowe

Antykorozyjne zabezpieczanie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.
Impregnacja powierzchniowa - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.
Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.
Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.
Atest - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

2.2.1. Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną lub jej promesę wydaną przez IBDiM.

2.1.2. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

2.1.3. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

2.1.4. Wyboru producenta powłok malarskich dokonuje Wykonawca, przy czym Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Inżynierowi listy zawierającej co najmniej 3 producentów powłok spełniających wymagania niniejszej ST, z której Inżynier wskaże wybranego przez siebie producenta.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wynosić:
- 0,3 MPa przed badaniem mrozoodporności
- 0,2 MPa po badaniu mrozoodporności
- odpornośc na przenikanie CO_2 winna wynosić ≤ 50 m
- przepuszczalność cieczy ≤ 200 μA
- przenikanie jonów chlorkowych ≤ 100 miligramów jonów Cl^- na 1 m^2 powierzchni powłoki na dobę
- mrozoodporność - bez uszkodzeń

Dla konstrukcji żelbetowych należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (pokrywających rysy o rozwartości do 0,3 mm).
Dla konstrukcji sprężonych należy stosować powłoki z minimalną zdolnoącią pokrywania zarysowań (nie więcej niż 0,15 mm).

2.2.2. Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z “Wytycznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:
0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym (dla jednej warstwy),

3. Sprzęt

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.
Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inżyniera.

4. Transport

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.
Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

5.1.1. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu organizacji robót, który należy przedłożyć do akceptacji Inżynierowi. W projekcie tym należy opracować rysunki niezbędnych dla prowadzenia robót pomostów i rusztowań.

5.1.2. Wykonawca winien uzyskać od producenta zastosowanej powłoki “Wytyczne stosowania” i zobowiązany jest do przestrzegania zasad prowadzenia robót podanych w tych Wytycznych.

5.1.3. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.1.4. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozje betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

5.1.5. Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:
- 0,3 MPa przed badaniem mrozoodporności
- 0,2 MPa po badaniu mrozoodporności.

5.1.6. Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m^2 powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

5.1.7. Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż: 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże; matowo - wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

5.1.8. Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:
- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5^{O}C, lecz nie wyższa niż + 25^{O}C.
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8^{o} C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3^{o} K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25^{o} C.

5.1.9. Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

5.1.10. Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

5.1.11. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

5.1.12. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5^{O}C i przegrzaniem powyżej 25^{O}C.

5.1.13. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

5.2.1. Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5^{O}C i wyższych niż +25^{O}C.

5.2.2. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5.2.3. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

5.2.4. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

6. Kontrola jakości

6.1. Zasady ogólne

6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z przygotowaniem powierzchni betonu oraz naniesieniem powłok należy do Wykonawcy.

6.1.2. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

6.1.3. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.
W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

6.2.2. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.4. Kontrola wykonanych robót

6.4.1. Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:
- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m^2, przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".
Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbiór międzyoperacyjny),
- roboty po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

8.2. Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

8.3. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej i niniejszej ST.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^2 powierzchni zabezpieczenia antykorozyjnego wg ceny jednostkowej, która obejmuje:
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie środków pływających i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu,
- oczyszczenie miejsca pracy.
W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań i koszt sporządzenia Projektu organizacji robót.

10. Przepisy związane

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

M.20.03.02. ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH WYPRAWĄ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych wyprawą.

1.2. Zakres ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.
Zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenie podstawowe

Antykorozyjne zabezpieczanie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.
Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.
Impregnacja powierzchniowa - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.
Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.
Wyprawa - ochronne warstwy na powierzchni betonowej nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe techniką murarską lub natryskowo.
Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.
Atest - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

2.1.1. Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną lub jej promesę wydaną przez IBDiM.

2.1.2. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

2.1.3. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

2.1.4. Wyboru producenta wyprawy dokonuje Wykonawca, przy czym Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Inżynierowi listy zawierającej co najmniej 3 producentów wyprawy spełniających wymagania niniejszej ST, z której Inżynier wskaże wybranego przez siebie producenta.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić dla wypraw:
W warunkach laboratoryjnych:
Wartość średnia ≥ 0,6 MPa,
Wartość minimalna 0,4 MPa.
Na budowie:
Wartość średnia ≥ 0,25 MPa,
Wartość minimalna 0,15 MPa.

2.2.2. Grubość stosowanej wyprawy powinna być zgodna z “Wytycznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż: 1,0 mm przy nanoszeniu w kilku warstwach (dla jednej warstwy).

3. Sprzęt

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.
Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inżyniera.

4. Transport

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.
Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

5.1.1. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu organizacji robót wraz z harmonogramem robót, który należy przedłożyć Inżynierowi do akceptacji. W projekcie tym należy opracować rysunki niezbędnych dla prowadzenia robót pomostów i rusztowań.

5.1.2. Wykonawca winien uzyskać od producenta zastosowanej wyprawy “Wytycznych stosowania” i zobowiązany jest do przestrzegania zasad prowadzenia robót podanych w tych Wytycznych.

5.1.3. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.1.4. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozje betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

5.1.5. Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:
Wartość średnia ≥ 1,3 MPa,
Wartość minimalna 0,8 MPa,

5.1.6. Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m^2 powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

5.1.7. Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie większa niż:
- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

5.1.8. Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5^{O}C, lecz nie wyższa niż + 25^{O}C.
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8^{0}C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3^{O}K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25^{O}C.

5.1.9. Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

5.1.10. Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

5.1.11. Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

5.1.12. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5^{O}C i przegrzaniem powyżej 25^{O}C.

5.1.13. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

5.2.1. Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5^{O}C i wyższych niż +25^{O}C.

5.2.2. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5.2.3. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

5.2.4. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

6. Kontrola jakości

6.1. Zasady ogólne

6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z przygotowaniem powierzchni betonu oraz nanoszeniem wyprawy należy do Wykonawcy.

6.1.2. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

6.1.3. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.
W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

6.2.2. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.4. Kontrola wykonanych robót

6.4.1. Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:
- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m^2, przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".
Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 powierzchni betonu podlegającej zabezpieczeniu.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbiór międzyoperacyjny),
- roboty po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

8.2. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

8.3. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej i niniejszej ST.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^2 zabezpieczenia antykorozyjnego wg ceny jednostkowej, która obejmuje:
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie środków pływających i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu określonych w Dokumentacji Projektowej,
- oczyszczenie miejsca pracy.
W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań i koszt sporządzenia Projektu organizacji robót.

10. Przepisy związanie

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

M.20.03.03. NAWIERZCHNIO-IZOLACJA NA BAZIE KATIONOWEJ EMULSJI BITUMICZNEJ MODYFIKOWANEJ POLIMERAMI O GRUBOŚCI MIN. 0,5 CM

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na ułożeniu nawierzchnio-izolacji na bazie kationowej emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji.

Specyfikacja jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją.

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót polegających na ułożeniu nawierzchnio-izolacji na bazie kationowej emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami.
W zakres robót wchodzą:

- przygotowanie podłoża pod nawierzchnio-izolację,
- ułożenie pierwszej warstwy nawierzchnio-izolacji,
- ułożenie drugiej warstwy nawierzchnio-izolacji.

1.4. Określenia podstawowe.

Kationowa emulsja bitumiczna wykonana z asfaltu modyfikowanego polimerami stosowana w kombinacji z podwójną warstwą łamanego kruszywa – preparat przeznaczony do ochrony podłoża przed erozją i penetracją wody, wnikaniem soli - jako cienkowarstwowa, odporna na ścieranie, elastyczna, wykazująca możliwość mostkowania włosowatych pęknięć nawierzchnio-izolacja stosowana na drogach i chodnikach obiektów mostowych, ścieżkach rowerowych, parkingach, rampach. Do zastosowania na podłożu betonowym, asfaltowym, stalowym oraz drewnie budowlanym.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY.

2.1. Wymagania Ogólne.

Wszystkie materiały stosowane do wykonywania robót wg niniejszej Specyfikacji powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz stosowne atesty.
Stosować można tylko materiały o przydatności do użycia.
Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera szczegóły dotyczące materiału, który proponuje.

2.2. Emulsja.

Kationowa emulsja bitumiczna modyfikowana polimerami powinna charakteryzować się następującymi właściwościami podanymi w tabeli 1.

Tabela 1

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Zawartość lepiszcza	% (m/m)	od 63 do 67	PN-EN 13808:2005(U)
2	Lepkość BTA ϕ4 mm w temperaturze 20°C lub BTA ϕ2 mm w temperaturze 40°C	s	< 15 od 35 do 80	EmA-99 lub PN-EN 13808:2005(U)
3	Jednorodność, pozostałość na sicie 5 mm	% (m/m)	< 0,2	PN-EN 13808:2005(U)
4	Sedymentacja po 5 dniach	% (m/m)	≤ 5,0	EmA-99
5	Przyczepność do kruszywa bazaltowego	%	≥ 85	EmA-99
6	Indeks rozpadu	g/100g	> 120	EmA-99

2.3. Lepiszcze.

Lepiszcze powinno się charakteryzować następującymi właściwościami podanymi w tabeli 2.

Tabela 2

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Penetracja	0,1 mm	od 70 do 100	PN-EN 1426:2001
2	Temperatura mięknienia	°C	od 60 do 70	PN-EN 1427:2001
3	Temperatura łamliwości	°C	≤-15	PN-EN 12593:2004
4	Nawrót sprężysty w 25°C	%	≥ 60	WT EmA-99
5	Kohezja zmodyfikowaną metodą Vialit w temperaturze - 15°C	%	≥ 70	WT EmA-99

2.4. Kruszywo.

Kruszywo stosowane do nawierzchni na bazie emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami powinno być kruszywem łamanym i spełniać właściwości zgodne z PN-EN 13043:2004.

Zalecane uziarnienie stosowanych kruszyw : 1/3 mm, 2/4 mm, 2/5 mm, 2/6 mm, 4/8 mm, 8/12 mm układanych zgodnie z zasadą: uziarnienie warstwy górnej nie może być większe niż warstwy dolnej.

Tabela 3

Przykładowe zestawienie frakcji kruszywa dla obu warstw nawierzchni	
Dolna warstwa	Górna warstwa
2/5	1/3 lub 2/5
4/8	2/6

3. SPRZĘT.

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy.

4. TRANSPORT.

Emulsja powinna być transportowana w szczelnie zamkniętych pojemnikach. Emulsji nie wolno przewozić w opakowaniach stosowanych uprzednio do mineralnych materiałów sypkich lub chemikaliów, z wyjątkiem asfaltów.
Emulsja stosowana do nawierzchnio-izolacji może być magazynowana przez okres nie dłuższy niż 6 miesięcy od daty produkcji w temperaturze dodatniej, w zamkniętych pojemnikach lub beczkach metalowych przeznaczonych do składowania. Należy chronić emulsję przed wyschnięciem, a w miesiącach zimowych nie dopuścić do jej przemrożenia. W czasie magazynowania emulsji dopuszcza się powstanie na jej powierzchni błonki lub zagęszczenia przy dnie. Przed zastosowaniem emulsję należy dokładnie wymieszać.
Kruszywo stosowane do nawierzchnio-izolacji powinno być składowane w hałdach lub workach, bez możliwości przypadkowego mieszania się z kruszywami innych frakcji.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Projektu organizacji robót, który winien zawierać:
- ogólną organizację robót,
- wytyczne wykonywania robót dostosowane do wymogów określonych poprzez producenta preparatów stosowanych do nawierzchni.

Izolacjo - nawierzchnię można układać na betonie po min. 7 dniach, pod warunkiem odpowiedniego oczyszczenia powierzchni, przy stabilnej, bezdeszczowej pogodzie.

5.2. Przygotowanie podłoża pod nawierzchnio-izolację.

Podłoże powinno być: czyste, niezatłuszczone, o jednorodnej, równej powierzchni i nachyleniu nieprzekraczającym 45°, pozbawione wszelkich cząstek luźnych (pyły, grysy itp.), pozostałości starych powłok oraz mleczka cementowego.
Podłoże może być zarówno suche jak i wilgotne. Powierzchnie silnie absorpcyjne należy zwilżyć wodą, tak aby nie pozostawić kałuż. Powierzchnia podłoża pod nawierzchnio-izolację, w większości przypadków, powinna być przygotowana poprzez piaskowanie lub śrutowanie, mycie ciśnieniowe wodą; w przypadku znacznych nierówności zaleca się frezowanie.

5.3. Ułożenie pierwszej warstwy.

Na odpowiednio przygotowane, czyste podłoże należy nałożyć pierwszą warstwę emulsji – szacunkowe zużycie: 1,2 – 1,5 kg/m2. Aplikacja emulsji odbywa się przy pomocy sztywnych szczotek lub specjalnej maszyny natryskowej. Na mokrej emulsji rozsypać warstwę zwilżonego kruszywa w ilości ok. 8 kg/m2.
Następnie przy pomocy lekkich walców zagęścić rozsypane kruszywo. Po związaniu emulsji nadmiar kruszywa usunąć.

5.4. Ułożenie drugiej warstwy.

Po całkowitym złamaniu emulsji pierwszej warstwy, gdy kruszywo jest mocno związane, należy nałożyć drugą warstwę emulsji Spectrasfalt Safegrip w ilości ok. 1,3 -1,6 kg/m². Sposób aplikacji - jak w przypadku układania pierwszej warstwy. Emulsję zasypać kruszywem drobnej frakcji w ilości ok. 12 kg/m2.
Wykonaną nawierzchnię należy dokładnie zagęścić przy użyciu lekkiego walca, a po związaniu nadmiar kruszywa usunąć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Kontrola materiałów.

Kontroli jakości materiałów dokonuje ich producent i potwierdza wydaniem deklaracji zgodności. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Kontrola przygotowania powierzchni przed ułożeniem pierwszej warstwy nawierzchnio-izolacji. Kontrola obejmuje:

- ocenę stopnia równości za pomocą łaty długości 4 m oraz stanu podłoża pod nawierzchnio-izolację potwierdzoną wpisem w Dziennik Budowy przez Inspektora Nadzoru.

6.2. Kontrola ułożonej nawierzchnio-izolacji.

Kontrola ułożonej nawierzchnio-izolacji obejmuje:

- ocenę stopnia równości nawierzchnio-izolacji za pomocą łaty długości 4 m. Tolerancja równości wykonanej nawierzchnio-izolacji wynosi 10 mm na łacie długości 4m.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m2) wykonanej nawierzchnio-izolacji o grubości min. 0,5 cm. Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej w wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Kierownika Budowy.
Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Kierownika Budowy nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiorowi podlegają:

- materiały wyjściowe;
- przygotowanie powierzchni przed nałożeniem pierwszej warstwy nawierzchnio-izolacji;
- wykonana nawierzchnio-izolacja.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za metr kwadratowy (m2) wykonanej i odebranej nawierzchnio-izolacji na bazie emulsji kationowej modyfikowanej polimerami.

10. PRZEPISY ZWIĄZANIE

Nie wysatepują.

M.21.01.11. UMOCNIENIA BRZEGÓW RZEKI I TERENU POD OBIEKTEM

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z umocnieniami brzegów rzeki i terenu w ramach przebudowy obiektu mostowego.

1.2. Zakres ST

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

1.3. Zakres Robót objętych ST
Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z umocnieniem brzegów rzeki i terenu w sąsiedztwie remontowanego mostu.
Zakres Robót obejmuje wykonanie:
– odcinkowego umocnienia brzegów rzeki koszami siatkowymi wypełnionymi kamieniem

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Roboty ubezpieczeniowe – odbudowa brzegów kanałów, awanportów, akwenów i zbiorników, ubezpieczenie wałów przeciwpowodziowych, zapór ziemnych, przyczółków mostowych i obiektów hydrotechnicznych.
1.4.2. Kamień - materiał budowlany, nieobrobiony, wydobyty w kamieniołomie, przeciętnej średnicy 10 - 50 cm: granit, sjenit, porfir, andezyt i piaskowiec kwarcytowy.
1.4.3. Kosz siatkowy - kosz z siatki stalowej o sześciokątnym oczku i podwójnym splocie drutów, wypełniony kamieniami i zamknięty od góry wiekiem z takiej samej siatki – służy do budowy konstrukcji oporowych lub przeciwerozyjnych.
1.4.4. Gabion – kosz z prętów stalowych fi 12 spawany o rozstawie prętów 20x20cm
1.4.5. Prefabrykat (element prefabrykowany) - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie staje się umocnieniem skarpy.
1.4.6. Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku
1.4.7. Geosyntetyki - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową) w tym geotkaniny i geowłókniny
1.4.8. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. Materiały

Ogólne warunki stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM. 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. Kosze siatkowo-kamienne

2.2.1. Kosze siatkowe

Kosze siatkowe należy wykonać z siatki stalowej o oczkach sześciokątnych 8 x 10 cm i podwójnym splocie drutów (niedopuszczalne jest użycie siatki o pojedynczym splocie - tzw. ogrodzeniowej). Należy użyć drut stalowy ∅ 2,7/3,7mm ± 0,10 mm. Należy zastosować kosze siatkowo kamienne o wym. 0.5x1.0x5.0m i 0.5x1.5x5.0m..
Dla zastosowanego wyrobu należy przedstawić Aprobatę Techniczną IBDiM dopuszczającą wyrób do stosowania konstrukcjach oporowych.

Kosze powinny być łączone drutem o tych samych parametrach, co drut z którego wykonana jest siatka, lub zszywkami zgodnie z zaleceniami producenta.
Drut stalowy z którego wykonano siatkę powinien być zabezpieczony przed korozją przez pokrycie grubym ocynkiem oraz powłoką PCV. Ocynk w ilości co najmniej 245 g/m2 , a powłoka PCV od 0,4 do 0,6mm.
Drut stalowy do usztywniania koszy siatkowych powinien mieć te same parametry co drut z którego wykonana
jest siatka.
2.2.2. Materiał kamienny
Należy użyć nie zwietrzałych i odpornych na działanie wody i mrozu kamieni. Mogą to być zarówno otoczaki, jak i kamień łamany. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy od wymiaru oczka siatki. Największe używane kamienie nie powinny przekraczać wymiaru 250 mm.
2.2.3. Paliki sosnowe o długości 2.0 m i średnicy 8÷16cm do przybicia koszy siatkowych.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.1. Sprzęt do wykonania regulacji brzegów

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą technologię wykonawstwa spełniającą wymagania niniejszej ST i Dokumentacji Projektowej.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5. Wykonanie Robót powinno być zgodne z przedstawionym w Dokumentacji Projektowej rozwiązaniem projektowym.

5.1. Wykonanie konstrukcji ściany z koszy siatkowo-kamiennych
Układanie koszy siatkowo kamiennych, ich wypełnianie oraz łączenie prowadzić zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta. Zaleca się, aby ze względów estetycznych powierzchnie zewnętrzne widoczne były układane ręcznie.
Montaż koszy siatkowych należy przeprowadzić wg. następującego schematu:
- rozłożyć i rozciągnąć każdy kosz siatkowy
- zagiąć i podnieść do pionu boki kosza i przegrody wewnętrzne, tak aby uzyskać regularny prostopadłościan o wymaganej wysokości,
- połączyć wszystkie stykające się boki i przegrody, zszywając je drutem (naprzemienne podwójne i pojedyncze pętle w rozstawie ok.10 cm), lub zszywkami w miejscach i w ilości podanej przez producenta,
- należy usztywnić kształt wykonując między jego ścianami ściągi z drutów – ściągi powinny być umieszczone w 2 płaszczyznach: w 1/3 i 2/3 wysokości kosza, w jednym poziomie powinny być co najmniej 2 ściągi / 1m długości umocnienia oraz 1 ściąg wzdłuż. Ściągi należy wbudowywać sukcesywnie w miarę wypełniania kosza,
- kosze napełnić dokładnie kamieniami, tak aby nie pozostały pustki. Kosze należy napełnić z lekkim naddatkiem (około 5 cm).
- zamknąć wieko kosza i przyszyć je do górnych krawędzi wszystkich ścianek pionowych z którymi wieko się styka (boki i przegrody wewnętrzne); mocowanie wieka należy wykonać drutem lub zszywkami w sposób podany wcześniej
- montaż pozostałych warstw koszy wg analogicznego schematu zachowując odpowiednie przewiązania pomiędzy warstwami.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie wykonania umocnień brzegu.

Tolerancje wymiarowe podano w normach przedmiotowych.

6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.
Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.
Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne rzeki i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 7.

7.1.Jednostka obmiaru.

Jednostką obmiaru jest:
– 1 m3 (metr sześcienny) umocnienia koszami siatkowymi.

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m3 umocnienia brzegów koszami siatkowymi obejmuje:
- montaż, wbudowanie koszy siatkowych wraz z usztywnieniem kształtu koszy siatkowych w miejsce ich przeznaczenia
- wypełnienie koszy materiałem kamiennym,
- zasypanie przestrzeni za ścianą muru z odpowiednim zagęszczeniem IS=0.98
- przybicie koszy palikami drewnianymi

W/w ceny uwzględniają również geodezyjne wytyczenie, zakup niezbędnych materiałów i czynników produkcji, odpady i ubytki materiałowe oraz przygotowanie i uprzątnięcie stanowiska pracy, łącznie z ewentualnymi pomostami roboczymi i drogami dojazdowymi.

10. Przepisy związane

1. PN-B-11210 Materiały kamienne. Kamień łamany.
2. BN-76/8952-31 Kamień naturalny do robót regulacyjnych.
3. BN-70/6716 Materiały budowlane kamienne.
4. PN-B-06190 Roboty kamieniarskie.
5. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
6. BN-69/8952-27 Budownictwo hydrotechniczne. Elementy budowli regulacyjnych. Kiszki faszynowe.
7. BN-69/8952-26 Budownictwo hydrotechniczne. Elementy budowli regulacyjnych. Materace taflowe.
8. PN-M-80026 Drut okrągły ze stali niskostopowej do wiązania.
9. BN-78/9224-04 Faszyna i kołki faszynowe.

Zbiór projektów typowych budowli regulacyjnych umocnień dla rzek i potoków górskich i podgórskich opracowany przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego HYDROPROJEKT w Warszawie. Część II Rzeki nizinne. Warszawa 1980 r.

M.23.00.00. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW
M.23.01.01. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH FUNDAMENTÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych fundamentów przyczółków obiektu mostowego, jako części składowej robót rozbiórkowych obiektów istniejących.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę fundamentów w istniejących obiektach mostowych.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiały wbudowane nie występują.
Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą ST.

3. Sprzęt

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.
Przy doborze sprzętu obowiązują zasady ogólne podane w pkt. 3 ST.M.23.01.02.

4. Transport

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi.

5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt technologii robót rozbiórkowych oraz Projekt organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich prowadzone będą roboty.
Wykonanie wykopów ujęte jest w ST. M.11.01.00.
Wykopy fundamentowe wykonywane dla celów budowy nowych obiektów ujęte w ST jak podano wyżej są równocześnie rozkopami umożliwiającymi rozbiórkę fundamentów istniejących obiektów w zakresie kolidującym z budową nowych obiektów.
Części fundamentów istniejących obiektów, które nie kolidują z wykopami fundamentowymi dla nowych obiektów nie są przewidziane do rozbiórki.
Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:
- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),

- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

Zakres robót rozbiórkowych podany jest w Dokumentacji Projektowej.
Jeśli po odsłonięciu istniejącego fundamentu okaże się, że występują rozbieżności pomiędzy zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej a istniejącymi warunkami, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera. Inżynier wyda polecenia, w jakim zakresie roboty rozbiórkowe ulegną zmianie.

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 objętości rozbieranego betonu lub żelbetu przed rozkuciem.
Objętość rozbieranego betonu podana została w Ślepym Kosztorysie szacunkowo i podlega uściśleniu w czasie prowadzenia robót na podstawie obmiarów rozbieranego fundamentu.

8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają:
- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rozkopy wraz z ich zabezpieczeniem i odwodnieniem oraz podesty robocze konieczne do wykonania rozbiórek,
- całość prac (odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego Dokumentacją Projektową).

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 rozebranych fundamentów podpór według ceny jednostkowej, która obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych, zabezpieczenie i odwodnienie wykopów z uwzględnieniem pompowania wody, wykonanie prac rozbiórkowych, a także odwóz gruzu łącznie z kosztami składowania i oczyszczenia miejsca pracy a także przygotowanie dojazdu dla sprzętu odwożącego gruz. Cena jednostkowa obejmuje również koszty zabezpieczenia BHP oraz koszty sporządzenia rysunków i Projektów wymienionych w pkt. 5 niniejszej ST.
Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.
Wykonanie wykopów ujęte jest w ST. M.11.01.00.

10. Przepisy związane

Nie występują.

M.23.01.02. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH PODPÓR

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych korpusów podpór i skrzydeł istniejącego obiektu mostowego, jako części składowej robót rozbiórkowych tego obiektu.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:
- całkowitą rozbiórkę istniejących podpór ze skrzydłami, których stan techniczny, zakres zniszczeń oraz geometria uniemożliwiają ich wykorzystanie.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST. D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiały wbudowane nie występują.
Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą ST.

3. Sprzęt

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.
Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych podpór na istniejących obiektach poddawanych remontowi zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń pozostających elementów konstrukcji nośnej i podpór obiektu.
Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych całych podpór Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi.

5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze zadaszeń, podestów roboczych dostosowane do lokalnych potrzeb, Projekt technologii robót rozbiórkowych oraz Projekt organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich prowadzone będą roboty. Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować zadaszenia zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i cieki wodne położone pod remontowanymi obiektami a przy prowadzeniu robót na wysokości również podesty robocze.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych podpór na obiektach poddanych remontowi należy:
- prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym bez stosowania robót strzałowych,
- przy rozbiórce betonu należy odsłonić bez naruszania ich całości wszystkie pręty wystające z części konstrukcji nie ulegającej wyburzeniu, celem ich wbetonowania w elementy dobetonowywane w trakcie prac remontowych,
- pręty jw. winny być po ukończeniu prac remontowych oczyszczone z resztek betonu i ewentualnych produktów korozji przez opiaskowanie, a następnie wyprostowane.
Zastrzeżeń tych nie stosuje się przy rozbiórce całych podpór.
Wykonanie rozkopów ujęte jest w ST. M.11.01.00 analogicznie jak podano w ST. M.23.01.01.
Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:
- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze)
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice),

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:
- zadaszenia i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- prawidłowość odsłonięcia, oczyszczenia i prostowania prętów zbrojeniowych wystających z elementów pozostawionych (kontrola wizualna).
- zgodność zakresu robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 objętości betonu lub żelbetu przed rozkuciem. Objętość rozbieranego betonu lub żelbetu podana została w Dokumentacji Projektowej szacunkowo i podlega uściśleniu w czasie prowadzenia robót na podstawie obmiarów rozkuwanego betonu podpór.

8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają:
- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rozkopy wraz z ich zabezpieczeniem i odwodnieniem: podesty robocze niezbędne do wykonania rozbiórek i zadaszenia tras komunikacyjnych i cieków wodnych,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego Dokumentacją Projektową.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 rozebranych podpór według ceny jednostkowej, która obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i zadaszeń, zabezpieczenie i odwodnienie wykopów (z uwzględnieniem pompowania wody), wykonanie prac rozbiórkowych, oczyszczenie i wyprostowanie odsłoniętych prętów pozostających w konstrukcji, odwóz gruzu łącznie z kosztami składowania i przygotowaniem dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz, oczyszczenie miejsca pracy.
Cena jednostkowa obejmuje również koszty zabezpieczenia BHP oraz koszty sporządzenia rysunków i Projektów wymienionych w pkt. 5 niniejszej ST.
Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.
Wykonanie wykopów ujęte jest w ST. M.11.01.00.

10. Przepisy związane

Nie występują.

M.23.01.03. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów żelbetowych konstrukcji niosących dla istniejących obiektów mostowych, jako części składowej robót remontowych dla tych obiektów lub jako części składowej całkowitej rozbiórki obiektu.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:
- całkowitą rozbiórkę istniejących ustrojów niosących, których stan techniczny, zakres zniszczeń oraz geometria uniemożliwiają ich wykorzystanie.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST. D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiały wbudowane nie występują.
Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą ST.

3. Sprzęt

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.
Przy rozbiórce całego ustroju niosącego stosowanie tego zastrzeżenia odnosi się do wykorzystywanych istniejących podpór obiektu.
Przy rozbiórce całej konstrukcji niosącej i podpór wg ST. M.23.01.02 Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi.

5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze rusztowań i podestów roboczych, Projekt technologii robót rozbiórkowych oraz Projekt organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.
Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych ustrojów niosących należy stosować rusztowania zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i cieki wodne położone pod

remontowanymi obiektami oraz podesty robocze. Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych na istniejących obiektach poddawanych remontowi:
- prace rozbiórkowe powinny być prowadzone sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym, bez stosowania robót strzałowych,
- przy rozbiórce betonu należy odsłonić bez naruszania ich całości wszystkie pręty wystające z części konstrukcji nie ulegającej wyburzeniu, celem ich wbetonowania w elementy dobetonowywane w trakcie prac remontowych,
- pręty jw. winny być po ukończeniu prac remontowych oczyszczone z resztek betonu i ewentualnych produktów korozji przez opiaskowanie, a następnie wyprostowane.
Zastrzeżeń tych nie stosuje się przy rozbiórce całych obiektów.
Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:
- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice),

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:
- rusztowania i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- prawidłowość odsłonięcia, oczyszczenia i prostowania prętów zbrojeniowych wystających z elementów pozostawianych (kontrola wizualna).
- zgodność zakresu robót z Dokumentacją Projektową.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 objętości żelbetu przed rozbiórką.

8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają:
- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania i podesty robocze,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego Dokumentacją Projektową oraz odbiór prawidłowości odsłonięcia prętów pozostających w konstrukcji.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^3 rozebranego żelbetu ustrojów niosących według ceny jednostkowej, która obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu, wykonanie prac rozbiórkowych, oczyszczenie i wyprostowanie odsłoniętych prętów pozostających w konstrukcji (tylko dla obiektów remontowanych), odwóz gruzu łącznie z kosztami składowania i przygotowaniem dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz, oczyszczenie miejsca pracy.
Cena jednostkowa obejmuje również koszty zabezpieczenia BHP oraz koszty sporządzenia rysunków i Projektów wymienionych w pkt. 5 niniejszej ST. Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.

10. Przepisy związane

Nie występują.

M.23.02.01. ROZBIÓRKA BALUSTRAD STALOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką istniejących balustrad na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę istniejących balustrad na obiektach mostowych.
Rozbierane balustrady podlegają odwozowi w miejsce wskazane przez Inżyniera.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST. D-M-U.00.00.00. “Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Materiały wbudowane nie występują.

3. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Odwóz zdemontowanych balustrad dowolnymi środkami transportowymi w miejsce wskazane przez Inżyniera. Należy założyć odległość transportu do 30 km.

5. Wykonanie robót

Roboty ujęte w niniejszej ST obejmują:
- odłączenie istniejącej balustrad od betonu,
- pocięcie demontowanych balustrad na elementy o długości dostosowanej do możliwości transportu i uzgodnionej z Inżynierem,
- odwóz zdemontowanej balustrad w miejsce wskazane przez Inżyniera.

W przypadku, gdy rozebrane balustrady umocowane są w elementach stalowych podlegających rozbiórce, w celu odłączenia słupków balustrad od betonu należy uprzednio rozkuć istniejący beton wokół zamocowań słupków.
Cięcie elementów istniejącej balustrad tylko sposobem mechanicznym. Wyklucza się możliwość cięcia palnikami gazowymi.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola obejmuje:

- sprawdzenie zakresu robót,
- sprawdzenie prawidłowości odłączenia balustrad od betonu i pocięcia jej na uzgodnione z Inżynierem elementy,
- prawidłowość wypełnienia ewentualnych lokalnych wnęk zgodnie z pkt. 5 niniejszej ST.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 Mg rozbieranej balustrady.

8. Odbiór robót

Przewiduje się dokonanie odbioru końcowego polegającego na stwierdzeniu wykonania całości zakresu robót oraz zachowania warunków podanych w pkt.6. niniejszej ST.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość Mg rozbiórki balustrad wg ceny jednostkowej, która obejmuje: rozbiórkę elementów, odwóz rozebranych elementów w miejsce wskazane przez Inżyniera, ewentualne wykucie wnęk w betonie z późniejszym ich zapełnieniem preparatem do napraw betonu, oczyszczenie stanowiska pracy.
W cenie jednostkowej mieści się również koszt urządzeń pomocniczych zapewniających bezpieczeństwo pracy przy prowadzeniu robót rozbiórkowych oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg w obrębie prowadzenia prac rozbiórkowych.
Rozbierane elementy balustrad stanowią własność Zamawiającego.

10. Przepisy związane

Nie występują.

M.23.02.03. ROZBIÓRKA KONSTRUKCJI STALOWEJ USTROJU NIOSĄCEGO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych stalowej konstrukcji ustroju niosącego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę stalowej konstrukcji ustroju niosącego na istniejącym obiekcie mostowym.
Rozbiórka ta wynika z przebudowy istniejącego obiektu mostowego.
Rozbieraną konstrukcją są swobodnie podparte dwuteowe belki stalowe, na których ułożona jest żelbetowa płyta pomostowa (rozbiórka płyty objęta jest odrębną ST.M.23.01.03).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST.D-M.00.00.00

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodności z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Materiały wbudowane nie występują.
Materiały służące do obsługi prac rozbiórkowych i pracy zastosowanego sprzętu nie są objęte niniejszą ST.

3. Sprzęt

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i podlega on akceptacji przez Inżyniera.
Udźwig zastosowanych dźwigów montażowych dostosowany musi być do wielkości demontowanych elementów zgodnie z podziałem demontowanej konstrukcji na części, założonym w Projekcie organizacji robót.

4. Transport

Transport zdemontowanych elementów środkami transportowymi dostosowanymi gabarytami i nośnością do wielkości rozbieranych elementów.
Transport do miejsca składowania elementów wskazanego przez Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny Projektu organizacji robót.
Projekt ten musi być przedłożony do akceptacji Inżynierowi.

5.2. Projekt organizacji robót

Projekt ten winien zawierać:
- podział rozbieranej konstrukcji na części. Podział ten należy uzgodnić z Zamawiającym, gdyż wyniknie on z dalszego przeznaczenia rozbieranej konstrukcji. Zamawiający ma prawo zażądać dowolnego podziału, dogodnego z punktu widzenia wykorzystania konstrukcji,
- technologię robót rozbiórkowych, w tym sposób rozłączenia styków (cięcie gazowe dopuszcza się tylko w przypadku wyrażenia na to zgody przez Zamawiającego),
- dobór niezbędnego sprzętu,
- opracowanie pomostów roboczych, uchwytów i urządzeń pomocniczych oraz stężeń niezbędnych dla prowadzenia robót, a wynikłych z przyjętej technologii prac rozbiórkowych,
- opracowanie sposobu odwozu elementów,
- opracowanie wytycznych zabezpieczenia warunków BHP w trakcie prowadzenia robót,
- opracowanie harmonogramu ogólnego,

5.3. Prowadzenie robót

- Do robót rozbiórkowych przystąpić można dopiero po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, który wydaje takie zezwolenie na podstawie stwierdzenia, czy spełnione są wszystkie warunki określone w Projekcie organizacji robót.
- Roboty prowadzić należy ściśle według Projektu organizacji robót. Jakiekolwiek zmiany w trakcie prowadzenia robót możliwe są tylko po uzyskaniu na nie zgody Inżyniera.
- Roboty prowadzić należy ściśle z harmonogramami robót.
- W przypadku, gdy Zamawiający przeznaczy konstrukcję rozbieraną do dalszego wykorzystania Wykonawca zobowiązany jest do zeskładowania tej konstrukcji, wg zasad obowiązujących dla konstrukcji stalowych, a więc:
* składowanie na podkładkach,
* składowanie w pozycji pionowej,
* zabezpieczenie stateczności elementów,
* zabezpieczenie konstrukcji przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniami w trakcie składowania.

6. Kontrola jakości

Sprawdzeniu podlegają:
- urządzenia pomocnicze i pomosty przewidziane w Projekcie organizacji robót,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem organizacji.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 Mg masy rozbieranych elementów stalowych.
Obmiaru dokonuje się w trakcie prowadzenia robót na podstawie pomiaru rzeczywistych wymiarów demontowanej konstrukcji, przy założeniu ciężaru objętościowego stali 7850 kG/m^3. Do ciężaru należy doliczać 3 % z uwagi na połączenia nitowane. Do ciężaru nie wlicza się ciężaru pokryć malarskich.
Masa elementów przeznaczonych do rozbiórki przyjęta w Komentarzu do pozycji Ślepego Kosztorysu, wyliczona została na podstawie ogólnej inwentaryzacji obiektu.

8. Odbiór robót

Przed przystąpieniem do robót odbiorowi podlegają pomosty i urządzenia pomocnicze przewidziane w projekcie organizacji robót.
Odbiór końcowy polega na stwierdzeniu:
- zgodności wykonanego zakresu robót z Dokumentacją Projektową i Projektem organizacji robót,
- prawidłowości zeskładowania zdemontowanej konstrukcji,
- nie uszkodzenia z winy Wykonawcy elementów przeznaczonych do dalszego wykorzystania.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość Mg rozebranej konstrukcji stalowej według ceny jednostkowej, która obejmuje: sporządzenie Projektu organizacji robót, zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników

dla prowadzenia robót, wykonanie niezbędnych pomostów i urządzeń pomocniczych przewidzianych w Projekcie organizacji robót wraz z ich późniejszą rozbiórką, wykonanie prac rozbiórkowych, transport i składowanie rozebranej konstrukcji w miejsce wskazane przez Inżyniera, oczyszczenie miejsca pracy.
W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty uzyskania niezbędnych uzgodnień Projektu organizacji robót, a także koszty związane z zapewnieniem na okres prac rozbiórkowych ciągłości ruchu na liniach komunikacyjnych pod obiektem, w tym koszty związane z ewentualnymi okresowymi zamknięciami tych tras dla ruchu.
Rozebrana konstrukcja jest własnością Zamawiającego. Przy ustalaniu ceny jednostkowej należy założyć odległość transportu rozbieranej konstrukcji wynoszącą 30 km. Płaci się za transport na rzeczywistą odległość od miejsca rozbiórki do miejsca składowania.

10. Przepisy związane

PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
WP-D, DP31 Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. Ministerstwo Komunikacji, W-wa 1967
PN-70/K-02056 Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne
PN-69/K-02057 Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli

M.23.03.01. USUNIĘCIE NAWIERZCHNI MOSTOWEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na usunięciu nawierzchni z istniejącego ustroju niosącego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót polegających na usunięciu nawierzchni z istniejącego ustroju niosącego.
Roboty te wykonuje się w związku z modernizacją istniejącego obiektu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST. D-M-U.00.00.00. “Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Materiały wbudowane nie występują.
Usuwanymi warstwami nawierzchni są:
- warstwa ścieralna betonu asfaltowego średnioziarnistego
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego średnioziarnistego,

3. Sprzęt

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały z rozbiórki podlegają odwozowi do miejsca składowania określonego przez Inżyniera. Zakłada się odległość transportu do 10 km od placu budowy.

5. Wykonanie robót

- Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu technologii i organizacji robót, który podlega zaakceptowaniu przez Inżyniera.
- Założona technologia usunięcia nawierzchni musi spełniać następujące warunki:
    * zapewnienie usunięcia wszystkich warstw rozbieranej nawierzchni,
    * gwarancja nie powodowania uszkodzeń jakichkolwiek elementów istniejącego obiektu mostowego nie podlegających rozbiórce.
- Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Wszystkie produkty powstałe przy usuwaniu nawierzchni muszą być odwiezione w miejsce składowania. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu podlega zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii i organizacji robót.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 powierzchni usuwanych wszystkich warstw nawierzchni o średniej grubości określonej w Kosztorysie.
Średnia grubość usuwanych warstw nawierzchni podana jest w Dokumentacji Projektowej podlega uściśleniu w trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych na podstawie szczegółowych pomiarów grubości usuwanych warstw.

8. Odbiór robót

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie stwierdzenia zgodności zakresu wykonanych robót z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej oraz stwierdzenia całkowitego oczyszczenia obiektu z gruzu powstałego z rozbiórki.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonana i odebraną ilość m^2 usuniętej nawierzchni o rzeczywistej średniej grubości stwierdzonej obmiarem dokonanym w trakcie prowadzenia robót, według ceny jednostkowej, która obejmuje: zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników dla wykonania robót, usunięcie wszystkich warstw nawierzchni, odwóz urobku z rozbiórki na składowisko wskazane przez Inżyniera, oczyszczenie miejsca pracy.
Urobek z rozbiórki jest własnością Zamawiającego.

10. Przepisy związane

Nie występują.