

Zamierzenie budowlane	<b>Budowa wiaduktu nad Suchą Doliną w km 0+435,76 w ul. Zelwerowicza, budowa ekranów akustycznych w ul. Zelwerowicza, zamienna dokumentacja na budowę kanalizacji deszczowej w ul. Zelwerowicza, na odcinku od wiaduktu nad Suchą Doliną do skrzyżowania z projektowanym dojazdem do węzła Jakubowice</b>					
Obiekt	<b>Wiadukt nad Suchą Doliną w km 0+435,76 w ul. Zelwerowicza</b>					
Adres obiektu	<b>Województwo Lubelskie, powiat lubelski, gmina Lublin,</b>					
Nazwa opracowania	<b>Szczegółowe Specyfikacje Techniczne</b>					
Nazwa Inwestora i jego adres	<b>Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie ul. Krochmalna 13j, 20-401 Lublin</b>					
Nazwa i adres jednostki projektowania	<b>ProtechniCon Konstrukcje Inżynierskie Os. Akademickie 4/45 31 – 866 Kraków</b>				Egzemplarz nr:	
Lp	Imię i nazwisko	Funkcja	Specjalność	Nr uprawnień	Data	Podpis
1	mgr inż. Maciej Żuchowicz	Projektant	Mosty	MAP/0083/ POOM/04	03.2013	



**Budowa wiaduktu nad Suchą Doliną w km 0+435,76 w ul. Zelwerowicza, budowa ekranów akustycznych w ul. Zelwerowicza, zamienna dokumentacja na budowę kanalizacji deszczowej w ul. Zelwerowicza, na odcinku od wiaduktu nad Suchą Doliną do skrzyżowania z projektowanym dojazdem do węzła Jakubowice**

**Spis treści**

DM.00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	5
D.05.03.13	NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA) ...	23
M.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE. ....	39
M.01.01.00	WYTYCZENIE OBIEKTU .....	39
M.01.01.01	WYTYCZENIE OBIEKTU. ....	39
M.11.00.00	FUNDAMENTOWANIE .....	43
M.11.01.00	ROBOTY ZIEMNE .....	43
M.11.01.01	WYKOPY .....	43
M.11.01.04	ZASYPANIE WYKOPÓW I ROZKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM ....	53
M.11.03.01	PAŁE WIELKOŚREDNICOWE WIERCONE .....	59
M.11.03.11	PRÓBNE OBCIĄŻENIE PAŁI WIELKOŚREDNICOWYCH .....	67
M.11.04.00	ŚCIANKI SZCZELNE. ....	73
M.11.04.01	ŚCIANKA SZCZELNA. ....	73
M.12.00.00	ZBROJENIE .....	77
M.12.01.00	STAL ZBROJENIOWA .....	77
M.12.01.01	ZBROJENIE MIĘKKIE .....	77
M.12.02.00	CIEGNA SPRĘŻAJĄCE .....	85
M.12.02.01	KABLE SPRĘŻAJĄCE ZESPOLONE .....	85
M.13.00.00	BETON .....	99
M.13.01.00	BETON KONSTRUKCYJNY .....	99
M.13.01.01	BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU. ....	111
M.13.01.03	BETONOWE ELEMENTY PODPÓR O GRUBOŚCI > 60 CM .....	115
M.13.01.04	BETONOWE ELEMENTY PODPÓR O GRUBOŚCI ≤ 60 CM .....	119
M.13.01.05	BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY W DESKOWANIU .....	123
M.13.01.06	BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY BEZ DESKOWANIA .....	127
M.13.02.00	BETON NIEKONSTRUKCYJNY .....	131
M.13.02.01	BETON KLASY ≤ C20/25 W DESKOWANIU .....	131
M.13.02.02	BETON KLASY ≤ C20/25 BEZ DESKOWANIA .....	135
M.13.03.00	PREFABRYKATY BETONOWE .....	139
M.13.03.04	DESKI GZYMSOWE Z POLIMEROBETONU .....	139
M.13.07.00	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI BETONOWYCH	145
M.13.07.01	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH	145
	POWŁOKĄ AKRYLOWĄ .....	145
M.14.03.02	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH	151
	PRZEZ METALIZACJĘ .....	151
M.15.00.00	IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH .....	157
M.15.01.00	IZOLACJE CIENKIE .....	157
M.15.01.01	IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO .....	157
M.15.02.00	IZOLACJE GRUBE .....	163
M.15.02.01	IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWALNEJ .....	163
M.15.03.00	NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH .....	171
M.15.03.12	ASFALT LANY .....	171

M.15.03.13	NAWIERZCHNIA NA CHODNIKACH NA BAZIE KATIONOWEJ EMULSJI BITUMICZNEJ MODYFIKOWANEJ POLIMERAMI .....	181
M.16.00.00	ODWODNIENIE OBIEKTÓW .....	187
M.16.01.00	ODWODNIENIE POMOSTU .....	187
M.16.01.01	WPUSTY ŚCIEKOWE ŻELIWNE .....	187
M.16.01.03	SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ .....	193
M.16.01.04	DRENY Z GEOWŁÓKNINY .....	197
M.16.01.06	RURY ODWADNIAJĄCE .....	203
M.16.02.00	INNE ODWODNIENIA .....	209
M.16.02.02	DRENY Z TWORZYW SZTUCZNYCH ZA PRZYCZÓŁKAMI .....	209
M.16.03.04.	WYKONANIE ŚCIEKU POWIERZCHNIOWEGO Z ELEMENTÓW KAMIENNYCH NA PŁYTCIE POMOSTU .....	215
M.17.00.00	ŁOŻYSKA .....	221
M.17.01.00	ŁOŻYSKA STANDARDOWE .....	221
M.17.01.01	ŁOŻYSKA GARNKOWE .....	221
M.18.00.00	URZĄDZENIA DYLATACYJNE .....	227
M.18.01.00	DYLATACJE SZCZELNE .....	227
M.18.01.02	URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE WKŁADKOWE .....	227
M.19.00.00	BEZPIECZEŃSTWO RUCHU .....	235
M.19.01.00	ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE .....	235
M.19.01.01	KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY .....	235
M.19.01.11	BARIERY OCHRONNE STALOWE .....	241
M.19.01.21	BALUSTRADY .....	247
M.20.00.00	INNE ROBOTY MOSTOWE .....	251
M.20.01.00	ROBOTY RÓŻNE .....	251
M.20.01.01	RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW .....	251
M.20.01.02	SCHODY ROBOCZE Z BALUSTRADĄ .....	259
M.20.01.04	ZNAKI POMIAROWE .....	265
M.20.01.06	PŁYTY PRZEJŚCIOWE .....	271
M.20.01.11	UMOCNIENIE STOŻKÓW I SKARP PRZYCZÓŁKÓW .....	275
M.20.01.21	PRÓBNE OBCIĄŻENIE KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ .....	283
M.22.00.00	PRACE MODERNIZACYJNE .....	287
M.22.01.00	ROBOTY RÓŻNE .....	287
M.22.01.01	KOTWY TALERZOWE .....	287

## DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

ST DM.00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wspólnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST stanowią część Dokumentacji Przetargowej i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

##### Wymagania ogólne

ST są zgodne z wymaganiami zawartymi w Rozdziale 3 „Zakres i forma specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych” w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- Budowla drogowa - obiekt budowlany nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- Chodnik – wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- Dziennik Budowy - opatrzone 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 Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
- Kierownik Projektu - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- Korona drogi - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- Księga Obmiaru - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i ST, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
- Warstwa mrozochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- Odpowiednia (bliższa) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z tolerancją określoną przez Inspektora Nadzoru.
- Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- Podłoże ulepszone - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- Przepust - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- Przetargowa Dokumentacja Projektowa - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- Rekultywacja - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- Przedmiar Robót - wykaz Robót z podaniem ich ilości.
- Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji

techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **1.6. Przekazanie Terenu Budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Szczegółowych Kontraktu przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.7. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa zawiera rysunki, obliczenia i dokumenty zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

W razie konieczności Wykonawca opracuje w ramach Ceny Kontraktowej dokumentację techniczną dotyczącą:

- miejsc dokopu gruntów,
- miejsc przeznaczonych na tymczasowy lub stały odkład gruntów uzyskanych z wykopów,
- miejsc pozyskania materiałów miejscowych,
- miejsc przeznaczonych na zaplecze socjalne i magazynowe,
- dróg i objazdów tymczasowych oraz dróg dla transportu technologicznego.
- projekty technologiczne wykonywania poszczególnych robót,
- projekt zabezpieczenia korpusu istniejącej drogi na czas robót
- projekt rusztowań,
- projekt deskowań elementów betonowych,
- projekt podparcia wsporników przęseł blachownicowych,
- projekt szczelnych namiotów zabezpieczających front robót,
- rysunki robocze dylatacji.
- rysunki robocze połączenia urządzeń dylatacyjnych z istniejącą konstrukcją obiektu mostowego.
- Rysunki warsztatowe i technologię dla wymiany uszkodzonego wieszaka w części kratowej

Dokumentacja Projektowa sporządzona przez Wykonawcę powinna zawierać uzgodnienia z właścicielami terenów przeznaczonych do tymczasowego lub stałego zajęcia oraz stosownymi instytucjami zajmującymi się ochroną środowiska naturalnego.

W/w Dokumentację Projektową Wykonawca sporządzi w 4-ech egzemplarzach i przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji przed rozpoczęciem Robót określonych Kontraktem.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

### **1.8. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Dokumentacja Projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

1. ST,

## 2. Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłyną na nie zadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### 1.9. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru aktualny projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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 Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

### 1.10. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania prac budowlanych i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

1. utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
2. Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania robót związanych z pracami budowlanymi w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie wód rzeki Wisły i terenów przyległych poprzez zastosowanie ekranów, namiotów itp. systemów ochronnych,
3. 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.

#### **1.11. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.12. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

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 pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie z ST, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **1.13. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

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 powiadomi Inspektora Nadzoru władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru 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.

#### **1.14. 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 Inspektora Nadzoru. 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 Inspektora Nadzoru.

### **1.15. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

### **1.16. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **1.17. 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 i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **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 Inspektora Nadzoru.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu 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 Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji materiałów.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania kruszywa 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 zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Nadzoru, 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**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji;
- Inspektor Nadzoru 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**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru.

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 Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

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

## 3. SPRZĘT

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 ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

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 Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## 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 w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazany na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i w badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

#### **1. część ogólną opisującą:**

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru;

#### **2. część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:**

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **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 Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor Nadzoru powinien mieć dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru 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. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wyniki dostarczonych przez Wykonawcę badań zostaną uznane przez Inspektora Nadzoru za niewiarygodne, to może żądać powtórzenia tych badań. Jeżeli wyniki się potwierdzą i spełnią wymagania ST to koszty tych badań ponosi Inwestor, w przeciwnym razie koszty ponosi Wykonawca.

### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektora Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### **6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru 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.

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektora Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektora Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **6.7. Deklaracja zgodności materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające deklaracje zgodności producenta stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

W przypadku materiałów, dla których deklaracja zgodności jest wymagana przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać deklarację zgodności określającą w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać deklaracje zgodności wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Materiały posiadające deklaracje zgodności i urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

#### **6.8. Dokumenty budowy**

##### **(1) Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany 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 Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,

- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- 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 w Dokumentacji Projektowej,
- 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 Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru 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, 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 życzenie Inspektora Nadzoru.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (1)-(3) następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły z 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 któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru 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 Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanym 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 Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych 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 Inspektora Nadzoru.

### **7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli ST właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w metrach sześciennych jako długość pomnożona przez średni przekrój poprzeczny.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

Powierzchnie będą obliczane na podstawie pomiaru odległości wzdłuż osi bądź też krawędzi elementu oraz jego szerokości. W przypadkach powierzchni nieregularnych należy je podzielić na mniejsze powierzchnie regularne, obliczyć powierzchnie cząstkowe i zsumować.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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 wskaże dostępne, zalegalizowane urządzenia wagowe zapewniające Inspektorowi Nadzoru prowadzenie bieżącej kontroli wymagań określonych w ST.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem 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 i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych 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 Inspektorem Nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów Robót**

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

1. odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
2. odbiorowi częściowemu,
3. odbiorowi ostatecznemu,
4. 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 Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie 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 Robót**

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

### **8.4. Odbiór ostateczny Robót**

#### **Zasady odbioru ostatecznego 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 Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie 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.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych, Robót uzupełniających lub Robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego Robót.

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, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. ST (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne ze ST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie ze ST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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.

#### **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 opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny Robót”.

## **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 wchodzi: 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 bocznicy, 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.

## **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM.00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w DM.00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w Przedmiarze Robót i powinien być uwzględniony w cenie Kontraktowej.

## **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i urządzeń organizacji ruchu obejmuje:

- w przypadku zmian wprowadzonych do otrzymanego projektu organizacji ruchu na czas prowadzonych Robót - opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami nowego projektu organizacji ruchu na czas trwania Robót, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- Konieczność ewentualnego ręcznego sterowania ruchem
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.  
Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.  
Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414) z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953) z późniejszymi zmianami.
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60) z późniejszymi zmianami.
4. Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072) z późniejszymi zmianami.

---

6. Warunki Kontraktu.



**D.05.03.13 NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA)****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy scieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej, zwanej w dalszym ciągu mieszanką SMA.

**1.2. Zakres stosowania ST.**

ST 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 SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy scieralnej SMA 8S grubości 5cm dla KR5.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

**1.4.1. Określenia pozostałe**

Mieszanka mineralna (MM) – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub poliwersoasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Mieszanka SMA – mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu.

Stabilizator mastyksu – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.

Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.2. Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.3. Emulsja asfaltowa kationowa – asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.4. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.5. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.6. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Asfalty

Jako lepiszcza w mieszankach mineralno asfaltowych należy stosować asfalt drogowy modyfikowany polimerami – polimeroasfalt drogowy (według PN-EN 14023) –PMB 45/80-65.

## 2.3. Wypełniacz

Tablica 1. Wymagania wobec wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA dla KR 5-6.

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec wypełniacza
Uziarnienie wg PN-EN 933-10	Zgodne z tablicą 24 PN-EN 13043
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MBF10
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa od:	1%(m/m)
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	V28/45
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	DR&B8/25
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS10
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej	CC70
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	Ka deklarowana
„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2	BN deklarowana

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

## 2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA dla KR5-6.

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria co najmniej:	Gc90/15
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G25/15
Zwartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	F2
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI20 lub SI20



Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C100/0
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2; rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA25
Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż:	PSV50
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rodz. 7, 8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	WA24 deklarowana
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, załącznik B; w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż	FNACL7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SBLA
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż	mLPC0,1

6.

Tablica 3. Wymagania wobec kruszywa drobnego do warstwy ścieralnej w mieszanki SMA dla KR 5-

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kruszywa	GF85
Tolerancje uziarnienia kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	GTC20
Zwartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	F16
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	ECS30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	WA24 deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.142; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

na W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej, należy zastosować grysy o dużej odporności na polerowanie.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

#### 2.4.1. Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 mm i dokładnie przywałować.

Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA.

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania dla kruszywa 2/4 mm
Uziarnienie	PN-EN 933-1 [5]	Kat Gc90/10
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1 [5]	Kat. F0,5
Odporność na polerowanie kruszywa, kategoria nie niższa niż.	PN-EN 1097-8 [18]	Kat. PSV50
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdział 7, 8 ,9 [16]	Deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2 [25]	Kat. mLPC0,1

#### 2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogową emulsję asfaltową spełniającą wymagania określone w WT-3.

#### 2.6. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy obowiązkowo dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo – lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%(wskazane 100%). Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom aprobaty IBiDM.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Ostatecznym badaniem kwalifikacyjnym przyczepności jest badanie odporności na działanie wody ITR wg WT-2:2010.

#### 2.7. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływania lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania aprobaty technicznej. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

#### 2.8. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj, złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych

materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi), należy stosować:

- Materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. Według norm i aprobat technicznych,
- Emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych nie dopuszcza się do wykonania złącz poprzecznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

Nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej nie większej niż 2,5cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów lepiszcza wg norm i aprobat technicznych.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania**

Wykonawca powinien dysponować sprzętem:

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA powinien wykazać się możliwością z korzystania następującego sprzętu:

- Wytwórnia(otoczarnia) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- Układarka gąsienicowa z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka emulsji lub asfaltu,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosy,
- walce stalowe gładkie średnie i ciężkie,
- walce wibracyjne,
- cysterna na wodę,
- sprzęt drobny pomocniczy.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie i oraz zawory spustowe.

##### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiające rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

#### 4.2.4. Mieszanka SMA

Mieszankę SMA należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Warunki i czas transportu mieszanki mineralno – asfaltowej od produkcji do wbudowania powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale (czas transportu od załadunku do rozładunku musi gwarantować zachowanie temperatury wbudowania).

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

### 1. 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. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu,
- doborze środka adhezyjnego.

Uziarnienie mieszanki mineralnej, minimalna zawartość lepiszcza oraz orientacyjna zawartość środka stabilizującego podane są w tablicy 5.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	SMA 8	
Wymiar sita [mm]	od	do
16	-	-
11,2	100	-
8	90	100
5,6	35	60
2	20	30
0,125	9	17
0,063	7	12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego [% (m/m)]	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza minimum *)	Bmin 7,0	
*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma gęstość (ρ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: α=2,650/ ρd		
**)minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance mineralno asfaltowej B <sub>min</sub> powinna być zwiększona o wielkość dopuszczalnej odchyłki		

Przy projektowaniu mieszanki SMA należy stosować wymagania i zalecenia zawarte w WT-1:2010 oraz WT-2:2010.

Mieszanka SMA powinna spełniać wymagania tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej KR 5-6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 8
Zawartość wolnych przestrzeni	C. 1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	V <sub>min</sub> 2,0 V <sub>max</sub> 3,5
Odporność na deformacje trwałe	C. 1.20, wałowanie, P98 – P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli	WTS air 0,3 PRD air deklarowane
Odporność na działanie wody	C. 1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR 90
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	D 0,3

Uziarnienie należy uzgodnić z Inżynierem oraz zatwierdzić w Laboratorium Zamawiającego. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy ścieralnej z SMA powinien być nie mniejszy niż 97%.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

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 zautomatyzowane 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  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptie. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika równocześnie z gorącym grysem. Zaleca się automatyczne dozowanie dodatków.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem i granulatem asfaltowym) powinno być wysuszone i podgrzane tak, by mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym (ewentualnie rozdrobnienia kawałków granulatu asfaltowego).

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy a.

Tablica a. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym).

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura, °C
Polimeroasfalt drogowy	PMB 45/80-65	180

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  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.

Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno – asfaltowej podanej w tablicy b. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno – asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a

najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno – asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Tablica b. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej.

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki, °C
	Mieszanki SMA
PMB 45/80-65	Od 130 do 180

### 5.3.1. Deklaracja wykonawcy

Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do warstwy ścieralnej z SMA. Odbywa się to poprzez:

- podanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normie lub aprobacie technicznej),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
- ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Oczyszczenie i skropienie podłoża wykonać zgodnie z SST D-04.03.01

Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać według PN-EN 12272-1.

W wypadku dużej ilości pozostałego lepiszcza, np. powyżej 0,5kg/m<sup>2</sup> oraz zastosowaniu emulsji asfaltowej może być konieczne wykonanie skropienia w kilku warstwach, aby zapobiec spłynięciu i powstawaniu kałuż lepiszcza. Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

- 8h w wypadku zastosowania więcej niż 1,0kg/m<sup>2</sup>,
- 2h w wypadku zastosowania od 0,5 do 1,0kg/m<sup>2</sup>,
- 0,5h w wypadku zastosowania do 0,5kg/m<sup>2</sup>.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

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 kompresorem. W razie potrzeby należy powierzchnię podbudowy zmyć wodą pod ciśnieniem w celu usunięcia przyklejonych zanieczyszczeń. Przed skropieniem warstwa wiążąca powinna być sucha i czysta. Do skropienia należy używać skrapiarek mechanicznych o kontrolowanym wydatku lepiszcza.

Tablica 7. Zalecane ilości asfaltu do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową z SMA.

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego asfaltu kg/m <sup>2</sup>
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 – 0,3 *

\* Zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy wykonanego metodą z wykorzystaniem łąty 4-ro metrowej i klina lub metody równoważnej przy użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 8.

Tablica 8. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-ro metrową lub równoważną metodą).

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną (mm)
A, S i GP	Pasy ruchu	7

### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszanke należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać mieszanki SMA gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w Tablicy 9.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 9. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych nawierzchni drogowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia (powietrza), °C	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	+5	> +5

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z ustaloną technologią tak, aby wykonana warstwa miała wymagane właściwości. Temperatura wbudowywanej mieszanki powinna odpowiadać podanym wcześniej zapisom. Nie dotyczy to mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania, do których należy indywidualnie sprecyzować temperaturę wbudowywania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać maszyną drogową z podwójnym zestawem rozkładającym do rozkładania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane wystarczająco ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z mieszanki SM A można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 10$  m/s).

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze. Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać według PN-EN 12272-1.

### 5.6. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu, się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszanke wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

#### 5.7. Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Produkcja mieszanki SMA może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy, po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wytwórnia musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki SMA. Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt. 5.3.

Zagęszczenie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt.5.2. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

#### 5.8. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe

Wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi: warstwa ścieralna/wiążąca, , powinna wynosić min. 1,0MPa. Badanie metodą Leutnera opisane w „Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych” (Zeszyt „I” – 66, IBDiM). Wytrzymałość na ścinanie należy badać na próbkach odwiercanych z nawierzchni.

#### 5.9. Uszorstnienie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do warstwy z mieszanki SMA o  $D > 8\text{mm}$  można stosować posypkę o wymiarze 2/4.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak aby została wgnieciona w warstwę przez walce.

Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne.

Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem.

Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

- kruszywo o wym. 2-4mm od 0,5 do 1,5kg/m<sup>2</sup>

#### 5.10. Rodzaj i zakres badań kontrolnych

Badania kontrolne są badaniami Zlecniodawcy, których celem jest sprawdzenie czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno – asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień, itp.) oraz gotowe warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia, itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru.

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Zlecniodawca w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może pobrać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zlecniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza. Zlecniodawca decyduje o wyborze takiej placówki.

Wykaz i zakres badań kontrolnych podano poniżej:

Kruszywa: należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz – 2kg

- kruszywa o uziarnieniu do 8mm – 5kg

- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8mm – 15kg

Lepiszczce: z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z trzech próbek częściowych po 2kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) mogą budzić obawy.

Materiały do uszczelnienia połączeń: z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) mogą budzić obawy.



Mieszanka mineralno – asfaltowa i wykonana warstwa: rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno – asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy nr 10.  
Nie zaleca się wykonania odwiertów z warstw asfaltowych (zwłaszcza ochronnej na obiektach mostowych).  
Do oceny poprawności zagęszczenia w takim wypadku może posłużyć ocena zagęszczenia warstwy na dojazdach do obiektu.

Tablica 10. Rodzaj i zakres badań kontrolnych.

Rodzaj badań	Typ mieszanki
	SMA
1. Mieszanka mineralno – asfaltowa <sup>1, 2</sup>	
1.1 Uziarnienie	+
1.2 Zawartość lepiszcza	+
1.3 Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki	+
2. Warstwa asfaltowa	
2.1 Wskaźnik zagęszczenia <sup>1</sup>	+
2.2 spadki poprzeczne	+
2.3 Równość podłużna	+
2.4 Grubość warstwy	+
2.5 Zawartość wolnej przestrzeni <sup>1</sup>	+

<sup>1</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka, w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe)

<sup>2</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

#### 5.11. Rodzaj i zakres badań Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie.

Zleceniodawca może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań wykonawcy. W razie zastrzeżeń zleceniodawca może przeprowadzić badania kontrolne.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

pomiar temperatury powietrza.

pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni.

ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej.

ocena wizualna posypki.

wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy

pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej.

pomiar równości warstwy asfaltowej.

- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich, właściwości przeciwpoślizgowych.

ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy.

- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrolę jakości robót oraz materiałów należy przeprowadzić zgodnie z zapisami w WT-1 oraz WT-2.

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 załącznika A do normy PN-EN 13108-21. Należy stosować się do Wymagań Technicznych WT-2.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.). ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót określone przez Inżyniera.

sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)

- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy - Inżyniera)

### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Zlecniodawcy na jego życzenie.

Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń

Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne wg pkt. 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno – asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno – asfaltowej
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt. 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych w celu zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczny,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno – asfaltowej podano w tablicy a.

Tablica a. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno – asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej.
1.	Dozowanie składników	Dozór ciągły
2	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno – asfaltowej oraz jej właściwości należy badać na próbkach pobranych w wytwórni	Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
3	Właściwości asfaltu	Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
4	Właściwości wypełniacza	Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
5	Właściwości kruszywa	Zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji

		(ZKP)
6	Temperatura składników mieszanki mineralno – asfaltowej	Dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno – asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
9	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno – asfaltowej i właściwości próbek mieszanki mineralno – asfaltowej pobranej na budowie	Jeden raz dziennie

### 6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera.

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów wbudowanych (mieszanek mineralno – asfaltowych i ich składników, lepiszczy i minerałów do uszczelnień, itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia, itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy.

Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno – asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 10.

## 6.4. Właściwości warstw i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki.

### 6.4.1. Mieszanka mineralno – asfaltowa.

#### 6.4.1.1. Uwagi ogólne.

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno – asfaltowej podaj się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek, mieszanki mineralno – asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej).

Tablica 11. Dopuszczalne odchyłki zawartości składników w mieszance mineralno-asfaltowej dla pojedynczej próbki, niezależnie od ilości zbadanych próbek.

	Wielkość ziarn [mm]			
	>5,6	2÷5,6	0,063÷2	<0,063
Odchyłka	±4,0%	±4,0%	±2,0%	±1,5%

Dla asfaltu dopuszczalna odchyłka wynosi ±0,3%

**6.4.1.2. Zawartość wolnych przestrzeni.**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno – asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w punkcie 5.2.

**6.4.2. Warstwa asfaltowa.****6.4.2.1. Grubość warstwy.**

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją  $\pm 10\%$ , jednak łączna grubość wszystkich warstw asfaltowych oraz samej warstwy ścieralnej nie może być mniejsza od projektowanej. W przypadku określenia ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy.

Inżynier ma prawo sprawdzić odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy. Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

**6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy.**

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 5.2. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonać wg PN-EN 12697-6 [32].

**6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni.**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 6.

**6.4.2.4. Spadki poprzeczne.**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna.**

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy GP należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4m i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określana przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 4mm dla warstwy ścieralnej. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

**6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe.**

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C nie rzadziej niż co 50m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5l/m<sup>2</sup>. Wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o wymiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia.

Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(m) i odchylenia standardowego D: E(m) – D. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

Po 2 miesiącach od oddania nawierzchni do użytku wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze, niż podane w tablicy 12.

Tablica 12. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego.

Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni
	60km/godz.
Pasy ruchu	> 0,39

Dopuszcza się stosowanie przenośnego testera tarcia do pomiaru właściwości przeciwpoślizgowych, o udokumentowanej korelacji uzyskiwanych wyników z urządzeniem SRT-3.

**6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej.**

Szerokość warstwy mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ cm.

Rzędne wysokościowe mierzone co 10m na prostych i co 10m na osi podłużnej i krawędziach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$ cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie mierzone co 100m nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż 5cm.

Złącza podłużne i poprzeczne sprawdzone wizualnie powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy sprawdzony wizualnie powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, pęków i wyruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z mieszanki SMA.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

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

### 8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek.

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6 SST.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.9. Zakres płatności za wykonaną warstwę SMA należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - oczyszczenie podłoża.
  - skroplenie podłoża
  - zakup i dostarczenie materiałów.
  - wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania.
  - posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników.
  - rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA.
  - posypanie grysem i przywałowanie.
  - obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem.
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych. wymaganych w specyfikacji technicznej.
  - koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.
  - opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań.
  - wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń.
  - Dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych.
  - wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych
  - koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.
  - wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

WT-1 Kruszywa 2010 Wymagania Techniczne: *Kruszewa do mieszanek mineralno - asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych*

WT-2 Nawierzchnie Wymagania Techniczne: Nawierzchnie asfaltowa na drogach krajowych asfaltowe 2010

WT-3 Emulsje Wymagania Techniczne: Kationowe emulsje, asfaltowe na drogach publicznych 2009

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 13924 Asfalty i produkty asfaltów e - Wymagania dla asfaltów drogowych twardych

PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami

PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych : powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach. i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część I: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego

PN-EN12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości

PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej

- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badan mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część S: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badan mieszanek, mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury
- PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badan mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
- PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek minę rai no-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
- PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23. Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie pośrednie
- PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 24: Odporność na zmęczenie
- PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 26: Sztywność
- PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 27: Pobieranie próbek
- PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
- PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 34: Badanie Marshalla
- PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- PN-EN 13108-1:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 1: Beton asfaltowy
- PN-EN 13108-2:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
- PN-EN 13108-5:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 5: Mieszanka SMA
- PN-EN 13108-20:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 20: Badanie typu
- PN-EN 13108-21:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
- PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe, Pomiar równości nawierzchni plano grafem i łata.

#### 10.2. Inne dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM. Warszawa. 1957
- Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM. Warszawa. 2001.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U.. Nr 43 z 1999 r. poz. 430).

**M.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.****M.01.01.00 WYTYCZENIE OBIEKTU****M.01.01.01 WYTYCZENIE OBIEKTU.****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące odtworzenia w terenie osi obiektu, osi podpór i krawędzi zewnętrznych ustroju niosącego oraz punktów wysokościowych dla obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania ST.**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu :

- wytyczenie osi i krawędzi obiektu,
- wytyczenie osi podpór,
- wytyczenie elementów konstrukcyjnych ustroju nośnego,
- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

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

---

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania robót objętych M.01.01.01 konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- dalmierze
- niwelatory o podwyższonej dokładności
- tyczki i łąty niwelacyjne
- miernicze taśmy stalowe.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do wykonania robót objętych tą Specyfikacją.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

##### **5.2.1. Osnowa podstawowa (stałe punkty kontroli)**

Inżynier przekaze Wykonawcy odpowiednią liczbę stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, aby umożliwić mu wykonanie prac związanych z wytyczaniem.

##### **5.2.2. Osnowa realizacyjna (okresowe punkty kontroli)**

W oparciu o sieć stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej przekazanej przez Inżyniera, Wykonawca zobowiązany jest do założenia, utrzymania i uzupełniania osnowy realizacyjnej o współrzędnych poziomych i wysokościowych dla lokalnego wytyczania robót.

Opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inżyniera projekt osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej oraz system przeprowadzania kontroli okresowej punktów tej osnowy, powinny spełniać następujące warunki:

- a) punkty osnowy realizacyjnej należy wyznaczyć i utrwalić poza terenem wykonywania robót oraz odpowiednio zabezpieczyć przed naruszeniem lub uszkodzeniem,
- b) odległość pomiędzy punktami winna wynosić średnio około 250 m, a każdy punkt powinien być oznaczony w sposób zatwierdzony przez Inżyniera tak, aby był widoczny i łatwy do zidentyfikowania,



c) sposób stabilizacji punktów geodezyjnych osnowy realizacyjnej oraz kryteria jej dokładności winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji), G-3.1 (Osnowy realizacyjne) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne)

### 5.2.3. Tymczasowe punkty pomiarowe

Wykonawca może wyznaczyć jakiegokolwiek inne tymczasowe punkty pomiarowe zgodnie z zatwierdzonymi przez Inżyniera zasadami wykonania niezbędnych robót i wytyczeń oraz zgodnie z ogólnymi zasadami wyszczególnionymi w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### 5.2.4. Wytyczenie obiektów mostowych

Roboty polegają na wytyczeniu i stabilizacji osi obiektów mostowych, osi belek, osi podpór oraz linii gzymsów w oparciu o Dokumentację Projektową.

Wytyczone punkty osi obiektów oraz podpór powinny być zastabilizowane w terenie przy pomocy pali drewnianych lub trzpieni stalowych.

Trwałej stabilizacji wymagają: początek i koniec osi obiektu.

Usunięcie pali lub trzpieni z osi budowli może nastąpić tylko wówczas gdy zastąpi się je odpowiednimi palami lub trzpieniami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami robót w sposób trwały i jednoznaczny.

Wymagania i kryteria dokładności dla robót pomiarowych zawarte są w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne).

Wymagania dla robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektu mostowego:

- dokładność wytyczenia punktów charakterystycznych obiektu  $\pm 1\text{cm}$
- dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych  $\pm 1\text{cm}$
- dokładność wyznaczenia wysokości reperów  $\pm 0,5\text{cm}$ ,
- dokładność wykonania elementów projektowanych  $\pm 1\text{cm}$ ,
- dokładność pomiarów poziomych  $\pm 1\text{cm} / 50\text{ m}$ .

Wykonawca zobowiązany jest po zakończeniu robót do oddania Inżynierowi dokumentacji dotyczącej osnów geodezyjnych i przekazania punktów w terenie na takich zasadach jak je przejmował.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1 Kontrola osnowy realizacyjnej

Kontrolę osnowy realizacyjnej oraz prac pomiarowych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne przekazane przez Inżyniera.

Pomiary kontrolne odpowiednich fragmentów osnowy realizacyjnej należy wykonywać przed rozpoczęciem większych robót, a także co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

#### 6.2.2. Kontrola wytyczenia obiektu

Kontrolę wytyczenia osi obiektów mostowych, osi podpór oraz linii gzymsów należy przeprowadzić w odniesieniu do wymagań punktu 5.2.4

---

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w punkcie 1.3. Specyfikacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, która obejmuje:

- wykonanie projektu osnowy realizacyjnej oraz systemu przeprowadzania kontroli okresowej,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- prace pomiarowe,
- stabilizacja punktów wytyczonych w terenie, ich utrzymanie i uzupełnienie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy.**

PN-S-02205:1998

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.1 Inne dokumenty.**

Instrukcje i Wytyczne GUGiK

## **M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE**

### **M.11.01.00 ROBOTY ZIEMNE**

#### **M.11.01.01 WYKOPY.**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów.

###### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

###### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z wykonaniem obiektów mostowych, wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody oraz umocnieniem ścian wykopu, jeśli jest to wymagane.

Konieczność pompowania wody należy przewidzieć niezależnie od jej poziomu lub obecności pokazanej w Dokumentacji Projektowej.

Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe od poziomu istniejącego terenu lub w przypadku przekopu drogi od poziomu projektowanego terenu.

Roboty mające na celu sprowadzenie terenu lub nasypu istniejącego do poziomu projektowanego (przekopy), ujęte zostały w części drogowej Kontraktu.

###### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

Wykop płytki - wykop o głębokości nie przekraczającej 1m.

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

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

##### **2. MATERIAŁY**

###### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

## **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiał przeznaczony do wykonania umocnienia ścian wykopu dobiera Wykonawca w sporządzonych we własnym zakresie rysunkach roboczych umocnień wykopu i przedkłada go Inżynierowi do akceptacji.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

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. 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**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

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 Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, składowanie gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

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 odpajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- lokalnych warunków drogowych dla ruchu samochodów ciężarowych,
- organizacji robót.

---

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.1.1. Rysunki robocze**

Wykonawca powinien opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze robót ziemnych uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

W szczególności rysunki robocze powinny zawierać :

- rysunki robocze umocnienia ścian wykopu w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, sporządzone w dostosowaniu do wymogów odnośnych polskich norm
- projekt roboczy obniżenia poziomu wód gruntowych (w przypadku, gdy poziom ten znajduje się powyżej rzędnej posadowienia spodu fundamentu)

W przypadku prowadzenia robót w obrębie cieków wodnych Wykonawca zobowiązany jest do:

- zapewnienia ciągłości przepływu cieku,
- uzgodnienia rysunków roboczych z Administratorem cieku.

#### **5.1.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową**

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej ST.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

#### **5.1.3. Wymagania geotechniczne**

Wykopy należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- a) zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02481:1998,
- b) sondy gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziomy wód gruntowych i powierzchniowych z datami ich określenia, okresowe wahania poziomu wód gruntowych,
- c) stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwiczny, zadrzewienie itp.).

#### **5.1.4. 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.

#### **5.1.5. 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, ciepłne, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera i odpowiednie organy, teren zabezpieczyć, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z odpowiednimi instytucjami,
- 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 parametrach geotechnicznych gorszych od pokazanych w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

---

**5.1.6. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu**

- a) Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie ze Specyfikacją M.01.01.01.
- b) 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.
- c) Sposób stabilizacji punktów pomiarowych oraz ochrona i kontrola tych punktów winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK.
- d) 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 protokołarnie.

**5.1.7. Odwodnienie terenu**

- a) Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.  
Niniejsza ST obejmuje również odpompowanie wód opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych.
- b) Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.
- c) 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.

**5.1.8. 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°C.

**5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót należy spełnić warunki normy PN-B-06050:1999.

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.

W przypadku gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości o ok. 50 cm mniejszej niż projektowana głębokość dna i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia dopiero przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, Wykonawca winien zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

Wykonanie wykopów fundamentowych nie powinno naruszać struktury gruntu w dnie wykopów. w tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm dla wykopów wykonywanych ręcznie, a wykopach wykonywanych mechanicznie o 30cm do 60cm w zależności od rodzaju gruntu.

Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

#### 5.2.1. Odwodnienie wykopu

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego lub wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
- zastosowanie igłofiltrów

Wodę z opadów atmosferycznych należy usunąć z wykopów poprzez odpompowanie

#### 5.2.2. Wymiary wykopów

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej, szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej oraz od konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

#### 5.2.3. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów (umocnienie ścian wykopu)

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- a) górne krawędzie ścian umocnień wystawały na wysokość 10 ÷ 15cm ponad teren,
- b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie,
- d) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach max co 30m,
- e) w przypadku, gdy poziom wody gruntowej jest wyższy od poziomu spodu fundamentu, umocnienie ścian wykopu musi być szczelne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

#### 5.2.4. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

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.

#### 5.2.5. Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległości zgodnie z normą PN-B-06050:1999, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

#### 5.2.6. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach niespoistych

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów niespoistych dopuszcza się w przypadkach występowania rumoszy, wietrzelin i nienawodnionych piasków do głębokości 1,0m wykopu. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeśli w Dokumentacjach Projektowych 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-rotnej 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.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inżynierem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

### 5.2.7. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach spoistych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nie naruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- w przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu chronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót wymienić przemarzniętą warstwę gruntu.
- przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia o grubości 15cm. Zastosowane kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w Specyfikacji D.04.08.01/02.

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.

Dopuszczalne głębokości wykopu o ścianach pionowych w gruntach spoistych wynoszą 1,25m. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25;
- 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-rotnej 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.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inżynierem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- grunt stanowią ility skłonne do pęcznienia,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

### 5.2.8. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach skalistych

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- Odsparowanie gruntu należy przeprowadzać dowolnym sposobem ręcznym lub mechanicznym, uzgodnionym z Inżynierem,
- Po dojściu wykopem do głębokości posadowienia określonej w Rysunkach należy sprawdzić, czy na całym obrysie fundamentu przyczółków zalega skała o parametrach określonych w dokumentacji geologicznej. W przypadku nie spełnienia się tego warunku należy fakt ten zgłosić Inżynierowi celem podjęcia przez niego (w porozumieniu z Nadzorem Autorskim Biura Projektów) stosownych decyzji,
- Wykop należy chronić przed napływem wody.
- Ściany i dno wykopu należy, po ukończeniu głębienia wykopu, oczyścić z luźno osadzonych części skalistych, nie należy jednak (zwłaszcza dla dna wykopu) wygładzać powierzchni,
- Należy dążyć do jak najszybszego wykonania ław fundamentowych w wykopach.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-B-06050:1999 .

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzednych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie realizacji wykopów fundamentowych konieczne jest kontrolowanie zgodności rodzaju i stanu gruntu oraz aktualnego poziomu wody gruntowej (w razie występowania w strefie fundamentowania) z przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

Przy każdej zmianie rodzaju lub stanu gruntu w wykopie należy wykonać badania wymienione poniżej dla każdego naroża wykopu.

W przypadku występowania gruntów o zróżnicowanych właściwościach należy odpowiednio zwiększyć liczbę miejsc badań.

Badania kontrolne gruntów należy wykonać wg PN-B-04452:2002 i PN-88/B-04481

W zakres badań kontrolnych wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i sypkich wg analizy makroskopowej

- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby waleczkowania lub przy użyciu penetrometru tłoczkowego
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne sondą lekką (ciężar młota spadającego 10kg)
- pomiary poziomu piezometrycznego zwierciadła wody gruntowej

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlegają :

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz projektem organizacji robót
- roboty pomiarowe
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- odwadnianie wykopów
- wymiary wykopów
- umocnienie wykopów

### **6.3. Tolerancje wykonania robót**

#### **6.3.1. Wykopy pod ławy fundamentowe**

Tolerancje wykonywania wykopów pod ławy fundamentowe zgodnie z normą PN-B-06050:1999.

#### **6.3.2. Roboty ziemne na ciekach wodnych**

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od danych podanych w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- pomiar szerokości korony koryta cieku: 10 cm,
- pomiar szerokości dna koryta cieku: 5 cm,
- pomiar głębokości koryta cieku: 5 cm,
- pomiar rzędnych dna: +1 cm i -3cm,
- pomiar pochylenia skarp: 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn łąką długości 3 m nie mogą przekraczać:

- pomiar równości korony koryta: 3 cm,
- pomiar równości skarp: 10cm.

Dokładność robót sprawdzać w przekrojach co 10m.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny). 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<sup>3</sup> w stanie rodzimym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

## **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

### **8.2.1. Program badań**

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz sporządzonym przez Wykonawcę rysunkami roboczymi,
- b) sprawdzenie odwodnienia terenu,
- c) sprawdzenie umocnienia wykopów,
- d) 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.

### **8.2.2. Opis badań**

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz projektem organizacji robót polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową wg punktu 5.1.1. oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,
- Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających z projektem odwodnienia oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg Specyfikacji na podstawie oględzin i pomiarów,
- Sprawdzenie umocnienia polega na porównaniu wykonanego umocnienia z projektem roboczym oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg ST na podstawie oględzin i pomiarów,
- Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności ze Specyfikacją przez oględziny oraz pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową z dokładnością do 1,0cm oraz niwelatora.

### **8.2.3. Ocena wyników badań**

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

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**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zapewnienie ciągłości przepływu cieku w przypadku robót ziemnych na ciekach wodnych,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu umocnienia ścian wykopu i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu obniżenia poziomu wód gruntowych,
- umocnienie ścian wykopu i późniejszy ich demontaż wraz z dostarczeniem niezbędnych w tym celu materiałów, które stanowią własność Wykonawcy,
- odspojenie gruntu,

- 
- wydobyć i złożyć część gruntu na odkład w celu późniejszego zasypiania fundamentów,
  - załadunek i odwiezienie pozostałej części gruntu na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera wraz z kosztami odkładu,
  - koszt składowania i przemieszczania gruntu,
  - wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
  - transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
  - odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody,
  - wydobyć z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
  - ochronę wykopu przed napływem wody,
  - ochronę przed zamarzaniem dla wykopów w gruntach wysadzinowych,
  - wykonanie niezbędnych pomiarów,
  - dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
  - okresowe sprawdzenie stanu konstrukcji rozporowych,
  - rozłożenie i ubicie na dnie wykopu żwiru lub tłucznia dla wykopów w gruntach spoistych,
  - wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jeśli jest to konieczne należy również uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukanie cementu podczas betonowania fundamentu.

W cenie jednostkowej należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających oraz badania laboratoryjne stanu gruntów w poziomie posadowienia po wykonaniu wykopu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy.**

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-04452:2002	Geotechnika - Badania polowe
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

**M.11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW I ROZKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem dla obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zasypanie wykopów gruntem rodzimym złożonym na odkład przy wykonaniu wykopu (dotyczy przypadków gdy Dokumentacje Projektowe przewidują zasypanie gruntem rodzimym),
- zasypanie wykopów gruntem z dowozu (dotyczy przypadków, dla których Dokumentacje Projektowe nie dopuszczają zasypania gruntem rodzimym),
- zasypanie rozkopu istniejącej drogi w zakresie przywracającym stan pierwotny (przed wykopem).

Zasyp przyczółków od poziomu terenu istniejącego (przywróconego zasypaniem rozkopu wg niniejszej ST) do poziomu projektowanej niwelety ujęty jest w części drogowej Kontraktu.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

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

gdzie:  $P_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m<sup>3</sup>]

$P_{ds}$  – 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/m<sup>3</sup>], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów 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]

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

---

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.**

Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do zasypania rozkopów istniejącej drogi przewiduje się grunt uzyskany z tego rozkopu po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania w miejsce rozkopu i uzyskaniu dla tego zasypu parametrów podanych w Dokumentacjach Projektowych.

W przypadku jeżeli stwierdzi się, że grunt z rozkopu nie nadaje się do ponownego wbudowania w miejsce rozkopu, zasyp rozkopu należy wykonać gruntem z dowozu o odpowiednich parametrach.

Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Grunty rodzime mogą zostać użyte do zasypania wykopów jeżeli spełniają odpowiednie warunki nie są to: grunty organiczne - o zawartości części organicznych > 2%, materiały agresywne w stosunku do budowli, wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100mm).

W przypadku konieczności zasypania wykopów 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.

Jako grunt do zasypania rozkopów istniejących nasypów w obrębie klina odłamu należy stosować grunt niespoisty, niewysadzinowy (piasek średni, piasek gruby, żwir, pospółki) o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ , a dla górnej warstwy o grubości min. 50cm dodatkowo o współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s.

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.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

---

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

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. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

###### 5.2.1. Zasypywanie wykopów i rozkopów.

Zasypywanie powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót.

Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów lub rozkopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii, namulów, roślinności oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Jeżeli dno wykopu lub rozkopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna.

Grunt użyty do zasypywania wykopów lub rozkopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt rodzimy wokół wykopów lub rozkopów.

Przy zasypywaniu rozkopów nasypów za przyczółkami (w obrębie klina odłamu wskazanego w Dokumentacjach Projektowych) należy osiągnąć następujące parametry gruntu po jego zagęszczeniu:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$
- ciężar objętościowy  $\gamma \leq 21 \text{ kN/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi \geq 30^\circ$

Dla zasypów gruntem nieprzepuszczalnym (w miejscach wskazanych w Dokumentacjach Projektowych) wymagany jest wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s \geq 0,97$ .

Zasypkę gruntową należy układać równomiernie i zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie dna rozkopu powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97$ .

Jeżeli grunty w dnie rozkopu nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s = 1,0$ , jeżeli dno rozkopu stanowi bezpośrednie podłoże dla podsypki pod nawierzchnię.

Zagęszczenie gruntu w korycie cieku  $I_s \geq 0,92$ .

Zagęszczenie gruntu skarp nasypu stożków powinno wynosić  $I_s \geq 0,98$ .

Jeżeli wartości  $I_s$  nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości  $I_s$ .

Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w Dokumentacji Projektowej proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

### **5.2.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.**

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4m.

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.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-B-06050:1999 oraz PN-S-02205:1998.

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów 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**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) przestrzeni wypełnionej gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.



---

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

#### **8.2.1. Program badań**

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, wymaganiami niniejsze ST oraz sporządzonym przez Wykonawcę projektem organizacji robót,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypów,
- c) sprawdzenie zagęszczenia dna wykopu.

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.

#### **8.2.2. Ocena wyników badań**

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami specyfikacji.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. w tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- dostarczenie gruntu rodzimego z odkładu zgodnego z pkt. 5.2.1.
- badanie przydatności gruntu z wykopu lub rozkopu do ponownego wbudowania,
- pozyskanie i transport gruntu na miejsce wbudowania w przypadku zasypu gruntem z dowozu,
- oczyszczenie, odwodnienie wykopu i odprowadzenie wody,
- przygotowanie i wbudowanie materiału wraz z jego zagęszczeniem i kontrolą,
- nadanie skarpom wymaganych pochyłości i wysokości,
- wypełnienie miejsc trudno dostępnych dla maszyn do zagęszczenia betonem C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem,
- dogęszczenie dna wykopu,
- uporządkowanie terenu wokół podpory.

---

**9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## **M.11.03.01 PALE WIELKOŚREDNICOWE WIERCONE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali wielkośrednicowych wierconych, formowanych w gruncie.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu pali fundamentowych wielkośrednicowych o średnicy określonej w Dokumentacji Projektowej formowanych w gruncie.

ST dotyczy następujących rodzajów pali:

- pale żelbetowe wykonywane jako wzajemnie ze sobą nie związane, w rozstawach równych co najmniej dwóm średnicom pala,
- pale betonowe nie zbrojone stanowiące szczelne wypełnienie pomiędzy palami żelbetowymi,
- pale żelbetowe powiązane z uprzednio wykonanymi palami betonowymi przez częściowe wwiercenie ich przekroju w przekrój pali betonowych,
- pale wielkośrednicowe pionowe i ukośne,
- pale wielkośrednicowe wykonywane z pozostawioną i bez pozostawionej osłony.

Rodzaj i średnica pali zastosowanych dla danego obiektu określona jest w Dokumentacjach Projektowych oraz w Przedmiarze Robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5 oraz normie PN-EN 1536:2001.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inżyniera.

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie następujących opracowań:

- Dokumentacja Projektowa określająca cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędny udźwig pali,
- Sporządzony przez Wykonawcę projekt technologiczny, określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (Dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inżynierem w celu spełnienia wymagań projektu.

Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody, drewna, itp.).

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2.

Beton, stal zbrojeniowa, ciecze stabilizujące otwory zgodnie z wymaganiami STWiORB M.12.01.00, M.13.01.00 oraz normy PN-EN 1536:2001.

## 2.2. Beton

Beton w palach o średnicy większej niż 60 cm, znajdujących się w nieagresywnym środowisku, nie narażonych na bezpośrednie działanie wody i kry, powinien mieć wytrzymałość określoną klasą nie mniejszą niż B25 (C20/25). Beton w palach znajdujących się w agresywnym środowisku lub narażonych na niszczące działanie wody i kry, lub mających średnicę mniejszą niż 60 cm powinien mieć wytrzymałość określoną klasą nie mniejszą niż B30 (C25/30).

Cement zastosowany w betonie pala powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1:2002. Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w PN-86/B-06712.

Beton w palach powinien spełnić wymagania dla danej klasy podane w STWiORB M.13.01.00 z zastrzeżeniami:

- ilość cementu nie powinna być mniejsza niż 325 kg/m<sup>3</sup> dla betonu układanego na sucho i 375 kg/m<sup>3</sup> dla betonu układanego pod wodą,
- konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Pomiar spadku konsystencji mieszanki betonowej w funkcji czasu oraz początek i koniec czasu wiązania, a także jej urabialność należy ustalić empirycznie na etapie opracowania i zatwierdzania recepty betonowej. Orientacyjne wartości opadu stożka wynoszą:
- dla betonu układanego na sucho – opad stożka  $130 \text{ mm} \leq H \leq 180 \text{ mm}$ ,
- dla betonu układanego pod wodą przez rurę wlewową (metoda kontraktor) lub betonu pompowanego  $H \geq 160 \text{ mm}$ ,
- dla betonu układanego pod wodą przez rurę wlewową (metoda kontraktor) w cieczy stabilizującej  $H \geq 180 \text{ mm}$ ,
- największe ziarna kruszywa stosowanego do betonu powinny przechodzić przez sito o średnicy 40 mm, w celu uzyskania lepszej urabialności mieszanki betonowej przy spełnieniu parametrów wytrzymałościowych betonu zaleca się stosowanie kruszywa żwirowego o uziarnieniu  $2 \div 16 \text{ mm}$ ,
- nie dopuszcza się transportowania i wbudowywania w pale mieszanek bez dodatków opóźniających wiązanie. Ilość środków plastyfikujących i opóźniających wiązanie należy tak dobrać, aby początek czasu wiązania cementu rozpoczął się po wbudowaniu mieszanki w otwór i ewentualnym wyciągnięciu rur obsadowych, tj. po okresie min. 3 godzin,
- wodoszczelność betonu powinna wynosić co najmniej W6, a w palach w wodzie bieżącej i środowisku agresywnym co najmniej W8,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinna przekraczać 2%,
- jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, nie wymaga się badania mrozoodporności betonu.

## 2.3. Szkielet zbrojeniowy

Szkielet zbrojeniowy powinien składać się z prętów podłużnych, uzwojenia lub strzemion, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia zgodną z dokumentacją projektową. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych niż 5 m.

Klasa stali zbrojeniowej powinna być zgodna z dokumentacją projektową i STWiORB. Zastosowana stal powinna spełniać wymagania podane w STWiORB M.12.01.00.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych oraz sposobu zabezpieczenia stateczności ścian otworu. Kształt i wymiary narzędzia powinny umożliwiać przepływ

cieczy wypełniającej otwór w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie mniejsza niż 15% przekroju otworu. Dla wykonania pali żelbetowych przewiercanych częściowo przez pale betonowe zastosowany sprzęt dostosowany musi być do możliwości wykonania takich operacji. Sprzęt używany do wykonania pali podlega akceptacji przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót**

Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót zawiera norma PN-EN 1536:2001.

#### **5.2.1. Przygotowanie terenu i wyznaczanie osi pali**

Pale wykonuje się z poziomu terenu chyba, że w Dokumentacji Projektowej zaznaczono inaczej. Dotyczy to także przypadków, gdy przed wykonaniem pali wymagane jest częściowe wykonanie nasypu drogowego. Zakres i poziom wymaganego wykonania nasypu przed wykonaniem pali zawiera Dokumentacja Projektowa.

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych na wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

#### **5.2.2. Roboty wiertnicze**

##### **Wykonanie otworu**

Sposób wiercenia i zabezpieczenia stateczności ścian otworu należy dostosować do rodzaju zaprojektowanego pala oraz do warunków terenowych, gruntowych i wodnych zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1536:2001. Grunt z odwiertu powinien być odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

##### **Rurowanie otworu**

Zalecenia wykonywania otworu z rurowaniem podano w normie PN-EN 1536:2001.

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pogrążanie.

W gruntach spoistych co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury. W pozostałych gruntach ostrze powinno wyprzedzać o co najmniej 20cm narzędzie wierzące.

Jeśli pale są wiercone:

- poniżej zwierciadła wody gruntowej w gruntach przepuszczalnych,
- w warunkach ciśnienia artezyjskiego,

to należy zapewnić w rurze osłonowej wewnętrzne nadciśnienie co najmniej 1,5m słupa wody lub innej przydatnej cieczy, które należy utrzymywać aż do zabetonowania pala.

## Przygotowanie dna otworu do formowania pala

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu. Sposób przygotowania dna otworu zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1536:2001.

### 5.2.3. Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych od 3,0 m. Zbrojenie podłużne, nie powinno być zamieniane innymi średnicami bez uzgodnienia z Inżynierem i autorem projektu.

W przypadku zmian należy przestrzegać następujących zasad:

- średnica prętów winna wynosić 22-40 mm,
- rozstaw prętów podłużnych winien być >12cm, < 40cm,.
- uzwojenie lub strzemiona winny być z prętów o średnicy 10-12mm.

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność szkieletu. Pręty podłużne łączy się z pierścieniami usztywniającymi, spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie spoinami montażowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami zaleca się wykonać w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0m. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie na zakład, którego długość powinna być  $\geq 40$  średnic prętów podłużnych dla prętów żebrowanych oraz  $\geq 50$  średnic dla prętów gładkich. Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości od ścian otworu (otulenie > 5cm) i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pala. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1536:2001.

### 5.2.4. Betonowanie pala

Metody stosowane przy betonowaniu pala powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1536:2001.

#### Mieszanka betonowa

Ilość cementu nie powinna być mniejsza od 325 kg/m<sup>3</sup>, a przy betonowaniu podwodnym metodą kontraktor - 375 kg/m<sup>3</sup>. Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Wodoszczelność betonu powinna odpowiadać klasie W8.

#### Układanie mieszanki betonowej

Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiegać jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewnić dobre zespolenie betonu z gruntem. w otworach suchych mieszankę wprowadza się przez rurę, w otworach wypełnionych wodą lub zawiesiną układa się metodą kontraktor.

#### Betonowanie metodą zanurzonej rury (metoda kontraktor)

Metoda pozwala na betonowanie pod powierzchnią wody poprzez wprowadzanie podawanej mieszanki betonowej w głąb wcześniej ułożonej, dzięki czemu unika się mieszania mieszanki z wodą. Średnica rury do układania mieszanki betonowej powinna wynosić co najmniej 8-krotność średnicy kruszywa, lecz nie mniej niż 15cm. Rura kontraktor powinna być zanurzona w mieszance betonowej nie mniej niż 1,5m i nie więcej niż 4,0m. Po zakończeniu betonowania z otworu należy usunąć zanieczyszczoną górną warstwę betonu.

#### Wyciąganie rur

Wyciąganie rur wykonuje się sukcesywnie w miarę wypełniania otworu mieszanką betonową. Wysokość słupa mieszanki betonowej w rurze powinna być taka, aby zabezpieczyła przed przedostaniem się wody gruntowej do otworu. Przy betonowaniu bez użycia sprężonego powietrza wyciąganą rurę należy co najmniej 2 razy na długości każdego metra otworu wcisnąć powtórnie o 20cm w celu poprawy zespolenie betonu z gruntem.

**Prędkość betonowania**

Prędkość układania mieszanki betonowej powinna być co najmniej 4 m/godz. Zaś betonowanie pała powinno trwać nie dłużej niż 4 godz.

**Transport mieszanki betonowej**

Mieszankę należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszankę bez dodatków opóźniających wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż: 1 godz. od jej przygotowania przy temperaturze otoczenia 15°C-20°C , 1,5 godz. przy temperaturze otoczenia 5°C-15°C 0,5 godz. przy temperaturze > 20°C.

**5.2.5. Roboty wykończeniowe**

Głowice pali należy oczyścić i usunąć warstwę betonu zanieczyszczonego lub uszkodzonego w czasie formowania pała. Z prętów zbrojeniowych wystających ponad głowicę należy usunąć z

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

**6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Szczegółowe zalecenia dotyczące nadzoru i monitorowania jakości zawarto w normie PN-EN 1536:2001.

**6.2.1. Wymagania podstawowe**

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić aktualną dokumentację prac zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1536:2001.

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w trakcie robót,
- dziennik formowania pali,
- metryki wykonania pali wg wzoru zamieszczonego w normie PN-EN 1536:2001,
- wyniki badań betonu.

**6.2.2. Program podstawowych badań**

Badania przed rozpoczęciem budowy

- sprawdzenie przygotowania terenu .

Badania w czasie robót

- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie podłoża gruntowego,
- sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu,
- formowanie pała,
- kontrola ciągłości betonowania pała.

Badanie odbiorcze

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- badania specjalne – próbne obciążenie pała.

Ponadto proces wykonania pała podlega badaniom i monitorowaniu zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1536:2001.

**6.2.3. Ogólny opis podstawowych badań**

Poniżej podano ogólny opis podstawowych badań, ponadto należy spełnić wymagania zawarte w normie PN-EN 1536:2001.

### 6.2.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej STWiORB. w przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania niezainwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

### 6.2.3.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Należy prowadzić na bieżąco zgodność z wymaganiami.

### 6.2.3.3. Sprawdzenie podłoża gruntowego

#### Zakres badań

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacjach Projektowych.

Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-B-04452:2002. Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonuje się w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory, oraz w przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w projekcie fundamentu.

W przypadku jeśli powyższe badania wykażą odstępstwa od parametrów gruntów przyjętych w Dokumentacjach Projektowych należy zwrócić się do Inżyniera, który zadecyduje o dalszym sposobie postępowania.

#### Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża

Sposób ten powinien być dostosowany do warunków gruntowych i miejscowych.

Sprawdzenie powinno dotyczyć zwłaszcza warstw przenoszących największe obciążenia pionowe i poziome. z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2 m należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) zgodnie z PN-B-04452:2002. Próbki poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu końcowego odbioru robót palowych. Przy posadowieniu podstawy palami w gruncie spoiowym należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach o naturalnej strukturze (NNS) (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-B-04452:2002, ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy. w gruntach niespoistych i mało spoiowych stan podłoża podstawy należy sprawdzać w przypadku wystąpienia obwałów w otworze, upłynięcia dna, itp. Sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokość równą co najmniej średnicy podstawy pala.

#### Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu

Badania w trakcie robót polegają na sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- a) głębokości otworu,
- b) zagłębienia rury obsadowej,
- c) poprawność wykonania rury osłonowej pozostawianej w gruncie.

#### Sprawdzenie poziomu zwierciadła zawiesiny

Pomiary te wykonywać należy z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ . Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem. Przed wprowadzeniem zawiesiny do każdego otworu należy kontrolować jej właściwości zgodnie z dokumentacją technologiczną.

### 6.2.3.4. Sprawdzenie formowania pala

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzaniu z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$  głębokości otworu i głębokości opuszczenia szkieletu zbrojeniowego oraz sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- poziomu mieszanki betonowej w otworze,
- głębokości zanurzenia rury kontraktor w mieszance betonowej,
- poziomu dolnej krawędzi rury obsadowej,
- niezmienności położenia szkieletu zbrojenia.



Poziom mieszanki betonowej należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ . Wymiary i masa obciążnika powinny być takie, aby w mieszance betonowej pozostał na jej powierzchni.

Ilość próbek betonu do badań na ściskanie powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1536:2001. Próbkę należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z STWiORB M.13.01.00.

#### **6.2.3.5. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i rozdziałem niniejszej STWiORB dotyczącym kontroli betonów. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

#### **6.2.3.6. Kontrola ciągłości pala**

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia kontroli ciągłości pali. Metoda kontroli musi zostać zaakceptowana przez Inżyniera.

Zaleca się przeprowadzenie badania dźwiękowego. Do tego celu Wykonawca powinien zamontować 2 sztywne rurki metalowe o wewnętrznej średnicy 5cm na długości od podstawy pala do wysokości 50cm powyżej poziomu głowicy pala. Rurki te powinny być trwale przymocowane do zbrojenia pala i być rozmieszczone po średnicy pala. Podstawa rurki powinna być zasklepiona dla uniemożliwienia przedostania się betonu do jej wnętrza, natomiast górny koniec winien być zaopatrzony w zakręcaną pokrywę (korek). Należy zwracać uwagę na utrzymanie pionowości rurek na całej ich długości. Zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac przy wykonanych palach do czasu otrzymania rezultatów badań.

Po zakończeniu badań Wykonawca wypełnia rurki płynną zaprawą cementową i zasklepia górny wylot rurek metalowymi przykrywkami (korkami).

#### **6.2.4. Tolerancje wymiarów pala**

Dopuszczalne geometryczne odchyłki wykonania pala zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1536:2001.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest:

- 1m (metr) długości wykonanego i odebranego pala określonego typu i określonej średnicy i długości wraz z jego głowicą, wykonanego i odebranego. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

#### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy jeżeli wszystkie badania opisane powyżej i próbne obciążenie pala dały wyniki pozytywne oraz zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m pala obejmuje:

- wykonanie projektu technologicznego palowania,
- przygotowanie terenu umożliwiające wykonanie pali,
- wyznaczenie osi pala,
- dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie otworu wiertniczego do żądanej głębokości z zastosowaniem stalowej rury osłonowej lub cieczy stabilizującej otwór, jeśli jest to wymagane,
- koszt pozostawionej rury osłonowej, jeżeli jest to wymagane projektem,
- oczyszczenie wnętrza,
- montaż szkieletu zbrojeniowego w otworze pala,
- montaż zbrojenia dla połączenia pala z podporą,
- zabetonowanie pala z równoczesnym wyciągnięciem rury osłonowej jeśli to jest wymagane,
- pielęgnację betonu,
- rozkucie głowicy pala do projektowanej rzędnej,
- przeprowadzenie kontroli ciągłości pala,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót,
- załadunek i odwiezienie urobku z odwiertu w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaalceptowane przez Inżyniera oraz uformowanie odkładu,
- prowadzenie metryki pala wielkośrednicowego zgodnie z normą PN-EN 1536:2001,
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń, wraz z wykonaniem i rozbiórką niezbędnych pomostów roboczych,
- koszt badań
- uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
PN-78/B-02483	Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
PN-EN 1536:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

### 10.1 Inne dokumenty.

Wytyczne projektowania pali wielkośrednicowych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa, grudzień 1991 r.

---

**M.11.03.11 PRÓBNE OBCIĄŻENIE PALI WIELKOŚREDNICOWYCH**

---

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia pali wielkośrednicowych.

**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.**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu próbnego obciążenia pali wielkośrednicowych o średnicy podanej w Przedmiarze Robót. Próbnemu obciążeniu poddaje się tylko niektóre z wykonanych pali wg zakresu określonego w Dokumentacjach Projektowych.

Wartości obliczeniowych sił pionowych i poziomych dla badanych pali określone są w Dokumentacjach Projektowych.

Wykonawca wykonuje we własnym zakresie i na koszt własny:

- projekt próbnego obciążenia
- wszystkie urządzenia i sprzęt niezbędny do obciążenia pala próbnymi obciążeniami
- obsługę urządzeń pomiarowych w trakcie prowadzenia obciążenia

Wykonawca przedstawia szczegóły powyższych opracowań Inżynierowi do zatwierdzenia.

Dokumentację badań oraz analizę i opracowanie wyników, wykonywane są na zlecenie Zamawiającego przez jednostkę badawczą niezależną od Wykonawcy

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej ST są:

- stal profilowa – na konstrukcję urządzeń do próbnego obciążenia zgodnie z normami odpowiadającymi zastosowanemu materiałowi.
- inne niezbędne materiały dla urządzeń pomocniczych zgodnie z wymaganiami Projektu próbnego obciążenia

---

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

Próbne obciążenie pali należy wykonać wywierając nacisk na pal przy pomocy podnośnika hydraulicznego lub ich zestawu o nośności określonej w Projekcie próbnego obciążenia.

Pomiary osiadań obciążonego pala wykonuje się przy pomocy czujników mechanicznych lub czujników elektrycznych. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Zastosowane materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Zakres robót**

Badane pale poddaje się próbnemu obciążeniu pionowemu i poziomemu.

Próbne obciążenie pali wykonane musi być zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej ST oraz Projekcie próbnego obciążenia pali winien być przedstawiony przez Wykonawcę mostu do akceptacji Inżynierowi.

##### **5.2.2. Projekt próbnego obciążenia pala**

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- wyniki badań geotechnicznych podłoża w rejonie palowania,
- wartości maksymalnych obciążeń obliczeniowych pali,
- projektowane wartości obciążeń próbnych,
- przemieszczenia dopuszczalne fundamentu na palach (ze względu na rodzaj konstrukcji i warunki jej eksploatacji),
- konstrukcję urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia pali,
- opis uchwycenia głowic pali w fundamencie lub w konstrukcji budowli oraz w przypadku obciążeń poziomych, rzędne punktów zaczepienia siły przekazywanej z budowli,
- określenie pali przeznaczonych do próbnego obciążenia i pali kotwiących,

- obliczenie wielkości przemieszczeń od założonej siły,
- sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia.

Ze względu na ewentualną konieczność wykonania specjalnych pali kotwiących Projekt próbnego obciążenia pali powinien być wykonany przed przystąpieniem do robót palowych i winien przewidywać ewentualne wydłużenie pali kotwiących.

#### **5.2.2.1. Zasady określenia i wyboru miejsca pali próbnie obciążanych**

Wyboru pali poddanych próbnemu obciążeniu dokonuje Inżynier.

#### **5.2.2.2. Terminy przeprowadzenia próbnych obciążeń pali**

W przypadku, gdy projekt próbnego obciążenia przewiduje sprawdzenie nośności pali w trakcie prowadzenia robót palowych próbne obciążenie pali należy przeprowadzić przed przystąpieniem do wykonywania pali, aby w przypadku stwierdzenia zmiany nośności można było wykonać niezbędne zmiany w Dokumentacjach Projektowych.

Próbne obciążenie pali wykonywanych w gruncie można przeprowadzić po upływie 30 dni od ich wykonania.

#### **5.2.2.3. Prace przygotowawcze i wymagania wstępne**

Roboty związane z przeprowadzeniem próbnego obciążenia należy wykonać zgodnie z Projektem próbnego obciążenia.

Urządzenie do sprawdzenia nośności pali powinno być tak ustawione, żeby badany pal był obciążony osiowo. Po ustawieniu urządzeń obciążających i urządzeń pomiarowych, miejsce próbnego obciążenia nie powinno być narażone na wpływ wstrząsów pochodzących od ruchu pojazdów i maszyn pracujących w pobliżu.

Zaleca się, aby obciążenie było wykonane za pomocą siłowników hydraulicznych. Należy przy tym zapewnić trwałość każdorazowego stopnia obciążenia. Przy stosowaniu kilku siłowników powinny być one podłączone do jednej pompy.

Pale kotwiące powinny być oddalone od poboczniczy badanego pala na odległość co najmniej równą 1/10 długości pala kotwiącego i nie mniejszą niż 2,0m.

Odległość podpór belki, na której opiera się czujnik od osi pala obciążonego powinna wynosić co najmniej 3,5D.

#### **5.2.2.4. Dokumentacja badań nośności pali w terenie**

Dokumentacja badań nośności pali winna zawierać:

- a) plan sytuacyjny z naniesioną siatką palowania i z zaznaczeniem pali próbnie obciążonych oraz naniesioną siatką badawczych otworów wiertniczych i sondowań,
- b) przekroje geotechniczne z naniesionym położeniem badanych pali i rzędnymi ich głowic i podstaw,
- c) opis techniczny obiektu mostowego i poszczególnych badanych pali,
- d) dziennik wykonywania pali w gruncie z metrykami pali, dla każdego badanego pala,
- e) zestawienie wyników pomiarów wstępnych, obejmujących rzędne głowicy pala przed przystąpieniem do obciążeń próbnych, rzędne zaczepienia siły poziomej i wskazanie czujników (początkowe),
- f) protokół próbnego obciążenia pali wg PN-83/B-02482 z opisem przebiegu próbnego obciążenia zawierający godzinę rozpoczęcia i zakończenia badania wraz z opisem ważniejszych wydarzeń podczas badania,
- g) dziennik osiadania pala lub dziennik próbnego obciążenia bocznego,
- h) wykres zależności osiadania lub poziomego przesunięcia pala od wielkości obciążenia.

#### 5.2.2.5. Próbné obciążenie pali wciskanych

Obciążenie pala powinno wzrastać stopniami wynoszącymi od 1/8 do 1/12 nośności pali, przy czym stopni tych nie powinno być mniej niż 10. Obciążenie należy kontynuować do uzyskania granicznej nośności pala lub wartości siły  $Q_{\max}$  podanej w projekcie próbnego obciążenia.

Odczyty osiadań notować co 10 min. Jeżeli osiadanie przy danym obciążeniu trwa dłużej niż 1h, wówczas odstępy czasu między dalszymi odczytami można przyjmować dłuższe niż 10 min. Przed każdym powiększeniem obciążenia należy poczekać aż do zakończenia osiadania pala od obciążenia poprzedniego. Zakończenie osiadań można przyjąć umownie w chwili gdy średni przyrost osiadania w dwóch kolejnych okresach 10 minutowych jest nie większy niż 0,05mm. w czasie prowadzenia obciążeń dopuszczalne są przerwy polegające na zupełnym odciążeniu pala, przy czym przerwa nie powinna trwać dłużej niż 1 dobę. Po przerwie obciążenie pala należy podnieść do tego samego obciążenia, przy którym nastąpiła przerwa. Po osiągnięciu obciążenia równego nośności pala należy odciążyć oraz zanotować jego trwałe osiadanie. Trwałe osiadanie pala należy również zanotować po zakończeniu badania.

#### 5.2.2.6. Próbné obciążenie poziome

Przemieszczenie poziome pala należy mierzyć w dwóch poziomach. Ich wzajemna odległość nie może być mniejsza niż 1,0m. Obciążenie boczne należy zwiększać stopniowo tak, aby poszczególne stopnie obciążenia były jednakowe i równały się około 0,1 części projektowanego obciążenia obliczeniowego pali określonego w Dokumentacjach Projektowych. Każdy stopień obciążenia należy utrzymywać przez co najmniej 10 min. bez zmian do czasu, aż średni przyrost przemieszczenia w ciągu 10 minut będzie mniejszy niż 0,05mm. Po osiągnięciu przewidywanych w Projekcie próbnego obciążenia obciążeń pal należy całkowicie odciążyć i zanotować jego trwałe przemieszczenie poziome.

#### 5.2.3. Wykorzystanie pali próbnie obciążonych

Pale próbnie obciążone i kotwiące mogą być wykorzystane do przenoszenia obciążeń z budowli w następujących wysokościach ich obciążeń obliczeniowych:

- a) pale wciskane
  - 100%, jeżeli przy próbnym obciążeniu pala naprężenie w jego materiale nie przekroczyło 60% naprężeń niszczących,
  - jako nienośne należy uznać pale gdy w/w naprężenia przekraczają 60% naprężeń niszczących,
- b) pale wyciągane
  - 80% - grunty niespoiste,
  - 50% - grunty spoiste,
- c) pale obciążone siłą boczną
  - 90% - grunty niespoiste,
  - 80% - grunty spoiste,
  - 70% - do przenoszenia obciążeń pionowych obliczeniowych sprawdzonych zgodnie z rozdziałem 2 PN-83/B-02482,
- d) pale kotwiące
  - 100% - przy kontroli przemieszczeń głowicy pala kotwiącego i jej uniesieniu do 5mm,
  - 80% - gdy nie prowadzi się kontroli przemieszczeń pala kotwiącego.

#### 5.2.4. Analiza wyników

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali należy dokonać analizy wyników i ocenić przydatność i jakość wykonywanych pali. Wyżej wymienione czynności wykonuje na zlecenie Zamawiającego jednostka badawcza niezależna od Wykonawcy.

---

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Projektem próbnego obciążenia pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- jakości użytego sprzętu do wywołania sił,
- jakości sprzętu pomiarowego,
- prawidłowości przeprowadzenia próbnego obciążenia,
- prawidłowości przeprowadzenia pomiarów.

Wypełnienie protokołu próbnego obciążenia pała wg PN-83/B-02482.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wykonanego próbnego obciążenia pionowego lub poziomego pała o średnicy wskazanej w Przedmiarze Robót.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie i uzgodnienie projektu próbnego obciążenia pali,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wynajęcie lub zakup urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz wynajęcie lub zakup siłowników,
- montaż urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz montaż siłowników wraz z przemieszczeniem po placu budowy i demontażem,
- odwiezienie urządzenia do próbnego obciążenia oraz odwiezienie siłowników,
- wykonanie próbnego obciążenia pali,
- koszty koordynacji działań,
- koszty obsługi urządzeń pomiarowych i obsługi geodezyjnej,
- koszty wykonania ewentualnych pali kotwiących,
- koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi pomiarów.

Cena jednostkowa nie obejmuje: dokumentacji badań ani analizy i opracowania wyników, które wykonywane są na zlecenie Zamawiającego przez jednostkę badawczą niezależną od Wykonawcy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
PN-78/B-02483	Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
PN-EN 1536:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.

### 10.1 Inne dokumenty.

„Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych”,  
Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1991r.



---

**M.11.04.00 ŚCIANKI SZCZELNE.****M.11.04.01 ŚCIANKA SZCZELNA.****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowych ścianek szczelnych.

**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 ST obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ścianki szczelnej. Roboty objęte niniejszą ST dotyczą tylko ścianek szczelnych przewidzianych w Dokumentacjach Projektowych usunięcia po wykonaniu prac budowlanych.

Ścianki szczelne służące do zabezpieczenia wykopów fundamentowych ujęte są w odrębnej ST M.11.01.01. Również ścianki szczelne służące do czasowego zastosowania w związku z prowadzeniem robót objęte są ST M.11.04.03

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Kształtowniki stalowe stosowane jako ścianki szczelne powinny odpowiadać normie PN-EN 10079:1996, PN-EN 10248-1, PN-EN 10248-2, PN-EN 10249-1, PN-EN 10249-2, oraz być zgodne z Dokumentacją Projektową.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej wybiera Wykonawca w zależności od warunków lokalnych oraz rodzaju ścianki szczelnej, a jego wybór podlega akceptacji przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścianki szczelnej powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12063:2001.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Projekt roboczy i projekt organizacji robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny projektu roboczego ścianki oraz projektu organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty. Projekty te podlegają akceptacji Inżyniera.

Projekt roboczy podparć winien uwzględniać następujące uwarunkowania:

- wymagania zawarte w Dokumentacjach Projektowych,
- projekt organizacji placu budowy sporządzony przez Wykonawcę na podstawie ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”,
- projekt zabezpieczenia ciągłości ruchu sporządzony przez Wykonawcę wg ST 19.03.01,
- wymagania normy PN-EN 12063:2001.

Projekt roboczy podparć powinien zawierać m.in.:

- rysunki robocze ścianki szczelnej w dostosowaniu do wymagań zawartych w Dokumentacjach Projektowych oraz w sporządzonym przez Wykonawcę projekcie organizacji robót
- podanie technologii zagłębiania brusów ścianki szczelnej
- dobór potrzebnego sprzętu,
- dobór środków i sposobu transportu.

#### **5.2.2. Wykonywanie ścianki szczelnej**

Spawanie łączenie i cięcie elementów scianek należy wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 12063:2001.

Metodę zagłębiania, sprzęt oraz metodę wspomagania zagłębiania wybiera Wykonawca na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach, zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 12063:2001 i przedstawia je Inżynierowi do zaakceptowania.

Przy wykonywaniu ścianki szczelnej należy przestrzegać warunków bezpieczeństwa zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12063:2001.

---

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Kontrola brusów ścianki szczelnej**

Sprawdza się zgodność gatunku stali i kształtu profilu grodzicy z warunkami niniejszej ST i wymogami zawartymi w Dokumentacjach Projektowych.

#### **6.2.2. Kontrola zapuszczania ścianki szczelnej**

Sprawdza się zgodność prowadzenia robót z projektem roboczym i z projektem organizacji robót.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wbicia ścianki do projektowanej głębokości zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12063:2001 i niniejszej ST

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m długości ścianki w rzucie, z brusów o wysokości określonej w Przedmiarze Robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Na podstawie wyników kontroli i badań wg punktu 6 należy sporządzić dokumentację powykonawczą zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12063:2001 oraz sporządzić końcowy protokół odbioru robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu roboczego ścianki szczelnej i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- wyznaczenie przebiegu ścianki,
- zakup ścianki szczelnej wraz z jej dostarczeniem,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych materiałów,
- wykonanie ścianki do projektowanej głębokości,
- wykonanie niezbędnych badań, kontroli i dokumentacji powykonawczych,
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy sprzętu i urządzeń towarzyszących,
- wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty związane z umożliwieniem dojazdu sprzętu do miejsca wbicia ścianki.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

PN-EN 10248-1:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10248-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN 10249-1:2000	Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10249-2:2000	Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN 10079:1996	Stal. Wyroby. Terminologia
PN-EN 12063:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne

## **M.12.00.00 ZBROJENIE**

### **M.12.01.00 STAL ZBROJENIOWA**

#### **M.12.01.01 ZBROJENIE MIĘKKIE**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru zbrojenia betonu stałą niskostopową dla obiektów mostowych.

###### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

###### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż zbrojenia ze stali do zbrojenia betonu dla obiektów mostowych.

W zakres tych robót wchodzi:

- a) przygotowanie zbrojenia,
- b) montaż zbrojenia.

Rozmieszczenie styków i zakładów dla prętów o długościach większych niż handlowe należy do obowiązków Wykonawcy i podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

##### **2. MATERIAŁY**

###### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

### 2.2.1 Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Do konstrukcji żelbetowych w obiektach objętych niniejszym Kontraktem stosuje się klasy i gatunki stali wg poniższej tabeli:

Klasy	AI			AII	AIII		AIIIN
Gatunek:	St3S-b*	PB240**	PB300**	18G2-b*	34GS*	RB400W (BSt420S)	RB500W*** (BSt 500S)
Rodzaj prętów okrągłych:	gładka,	gładka,	gładka,	żebrowana jednoskośnie	żebrowana dwuskośnie	żebrowana dwuskośnie	żebrowana dwuskośnie
Średnice [mm]	5.5 – 40	16 - 40	16 - 40	6 - 32	6 - 32	10 - 32	10 - 32
Granica plastyczności [MPa]	min240	min240	min300	min. 355	min. 410	400	min 500
Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	370 – 460	265	330	490	550	440	550
Wydłużalność: [%]	24	20	16	20	16	14	14
Próba na zginanie	$\alpha = 180^\circ$ $d = 2a^*$	Tab 3**	Tab 3**	$\alpha = 180^\circ$ $d = 3a^*$	$\alpha = 90^\circ$ $d = 3a^*$	Tab 5***	Tab 5***

\* - wg normy PN-89/H-84023/06

\*\* - wg norm PN-ISO 6935-1 wraz z PN-ISO 6935-1/AK

\*\*\* - wg norm PN-ISO 6935-2 wraz z PN-ISO 6935-2/AK

### 2.2.2 Własności mechaniczne i technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06, PN-ISO 6935-1 (/AK) oraz PN-ISO 6935-2 (/AK).

### 2.2.3 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 0,5mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

### 2.2.4 Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

---

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

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.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1 Harmonogram prac**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

#### **5.2.2. Wykonywanie zbrojenia**

##### **5.2.2.1 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.

##### **5.2.2.2 Przygotowanie zbrojenia**

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. w przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować.

Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN 91/S-10042

Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

##### **5.2.2.3 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 układać w deskowaniu zbrojenie podparć 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. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C.

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 przęcie.

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 przęcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

#### **6.2.1. Badania stali na budowie**

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042. Do każdej dostawianej partii stali zbrojeniowej powinien być dołączony atest, w którym podane są informacje o klasie stali i jej podstawowych cechach

Każdą partię zbrojenia, po sprawdzeniu atestu, należy poddać kontroli cech zewnętrznych.

W przypadku wątpliwości Inżynier może nakazać wykonanie dodatkowych badań kontrolnych.

W przypadku stali o nieznanych właściwościach należy wykonać badania wytrzymałości na rozciąganie i granicy plastyczności oraz wydłużenia, na pięciu próbkach z każdej partii.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze, należy zbadać stal na uderność, przestrzegając warunku uderności wg PN-82/S-10052

#### **6.2.2. Badania w czasie budowy**

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Powinno się sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową:

- a) średnice użytych prętów,
- b) rozstawy prętów,
- c) rozstawy strzemion wzdłuż belek,
- d) odchylenia od przewidzianego projektem nachylenia względem poziomu,
- e) różnice długości prętów, położenia miejsc kończenia ich hakami, odgięć,
- f) otuliny zewnętrzne,
- g) powiązania zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.



Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową.

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.

### 6.2.3. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 1.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm.

Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych w Dokumentacji Projektowej nie powinna przekraczać 10mm.

Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %.

Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3mm.

Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25mm.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie.

Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5cm.

Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2cm.

**Tabela nr 1**

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla L<6.00m dla L>6.00m	20mm 30mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L<0.50m dla 0.50m<L<1.50m dla L>1.50m	10mm 15mm 20mm
Usytuowanie prętów:		
a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla h<0.50m dla 0.50m<h <1.50m dla h>1.50m	10mm 15mm 20mm

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a<0.05m a<0.20m a<0.40m a>0.40m	5mm 10mm 20mm 30mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b<0.25m b<0.50m b<1.50m b>1.50m	10mm 15mm 20mm 30mm

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1kg stali zbrojeniowej określonej klasy. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość wbudowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (bez zakładów) pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

#### 8.2.1. 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.

### 8.2.2. 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 Dokumentacją Projektową 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, złączy i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie Projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i wyprostowanie materiału,
- wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład", przy użyciu drutu wiązałkowego oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją,
- dodatkowe ilości zbrojenia i spawy dla prętów dłuższych niż długości handlowe,
- 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 oraz wszelkie elementy pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-EN ISO 15630-1	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1. Pręty, walcówka, i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 2. Zgrzewane siatki do zbrojenia.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki

---

PN-84/H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

**M.12.02.00 CIĘGNA SPRĘŻAJĄCE****M.12.02.01 KABLE SPRĘŻAJĄCE ZESPOLONE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania techniczne wykonania i odbioru sprężania kablobetonowych konstrukcji obiektów mostowych. Do sprężania może być użyty system sprężania, którego materiały (kable, zakotwienia i łączniki) posiadają Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Na system sprężania składają się: kable, zakotwienia, łączniki i naciągarki.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu sprężenie konstrukcji za pomocą kabli sprężających. Kable mogą być zastosowane do konstrukcji sprężonych jako kable sprężające umieszczone wewnątrz konstrukcji (kable wewnętrzne) lub położone na zewnątrz konstrukcji (kable zewnętrzne).

W zakres robót wchodzi:

- a) wbudowanie armatury sprężającej (konstrukcje trasujące kable, zakotwienia),
- b) przygotowanie i montaż kabli,
- c) naciąg kabli,
- d) zabezpieczenie antykorozyjne kabli (iniekcja).

**1.4. Podstawowe określenia**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Konstrukcja kablobetonowa** - konstrukcja betonowa zbrojona kablami sprężającymi, w których siły sprężające są wywołane celowo i przekazywane na beton za pomocą zakotwień i innych urządzeń mechanicznych.

**Lina** - ciągnio sprężające składające się z drutów.

**Kabel sprężający** - ciągnio sprężające skonstruowane z drutów lub lin.

**Kabel sprężający z lin** - wiązka równoległych lin służąca do wywołania sił sprężających tj. do sprężenia konstrukcji.

**Kabel montażowy** - kabel służący do przeniesienia sił występujących w czasie montażu konstrukcji.

**Kabel docelowy** - kabel służący do przeniesienia sił występujących w konstrukcji pod obciążeniami eksploatacyjnymi.

**Kabel wewnętrzny** - kabel, którego trasa przebiega wewnątrz materiału konstrukcji (w betonie).

**Kabel zewnętrzny** - kabel, którego trasa przebiega poza przekrojem materiału konstrukcji i nie jest zespolony ze sprężaną konstrukcją.

**Rura osłonowa kabla (osłona kabla)** - rura oddzielająca kabel wewnętrzny od materiału konstrukcji lub zabezpieczająca kabel zewnętrzny od wpływów atmosferycznych.

**Konstrukcja trasująca kable** - konstrukcja stalowa lub żelbetowa połączona ze sprężaną konstrukcją, której celem jest zapewnienie projektowanej trasy kabli.

**Blok oporowy kabla** - konstrukcja stalowa lub żelbetowa, której celem jest przeniesienie siły naciągu kabla na sprężaną konstrukcję.

**Zakotwienie kabla** - mechaniczne urządzenie umieszczone na końcu kabla, opierające się o blok oporowy, którego celem jest przeniesienie siły znajdującej się w kablu na blok oporowy kabla.

**Zakotwienie czynne** - zakotwienie położone od strony wprowadzenia przez naciągarkę siły naciągu do kabla.

**Zakotwienie bierne** - zakotwienie położone po przeciwnej stronie w stosunku do zakotwienia czynnego i pracujące przez naciąg kabla po stronie czynnej (samozaciskające się w czasie naciągu kabla).

**Zakotwienie bierne pętlicowe** - zakotwienie bierne składające się z wbetonowanych w blok oporowy pętli zakończeń drutów (lin) kabla.

**Łącznik kabla** - jest to urządzenie mechaniczne służące do połączenia dwóch odcinków kabla.

**Naciągarka** - urządzenie hydrauliczne lub mechaniczne służące do naciągu kabla.

**Naciąg kabla** - wprowadzanie siły do kabla w czasie sprężania konstrukcji.

**Trwała siła sprężająca** - siła sprężająca, która powinna występować w konstrukcji w czasie eksploatacji. Siła ta wynika z obliczeń konstrukcji w stanie użytkowym.

**Początkowa siła sprężająca** - siła sprężająca występująca w konstrukcji bezpośrednio po naciągnięciu i zakotwieniu kabli.

**Montażowa siła sprężająca** - siła występująca pod zakotwieniem kabla w czasie naciągu, bezpośrednio przed zakotwieniem kabla.

**Straty reologiczne siły sprężającej** - opóźnione straty siły sprężającej występujące wskutek pełzania betonu, skurczu betonu i relaksacji stali sprężającej.

**Straty doraźne siły sprężającej** - straty siły sprężającej występujące w procesie sprężania zależne od: sprężanej konstrukcji, przyjętego systemu sprężania i technologii sprężania.

**Weryfikacja strat doraźnych** - badanie rzeczywistych strat doraźnych siły sprężającej i porównywanie ich ze stratami obliczonymi.

**Program sprężania** - opracowanie techniczne zawierające wszystkie niezbędne informacje, na podstawie których można wykonać operację sprężania.

**Iniekt** - mieszanina cementu, wody i domieszek wypełniająca rurę osłonową kabla, służąca do zabezpieczenia kabla przeciwko korozji.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonywane roboty podlegają nadzorowi ze strony Inżyniera w zakresie stosowania właściwych materiałów i wyrobów, nieprzekraczania dopuszczalnych odchyłek i tolerancji oraz przestrzegania szczegółowych wymagań technicznych podanych w niniejszej Specyfikacji. Przekazywanie wykonanych robót do użytku powinno być poprzedzone badaniami i odbiorem technicznym przy udziale Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

#### 2.2.1. Wymagania podstawowe

Stosowane materiały i wyroby powinny, ze względu na gatunek i właściwości, odpowiadać warunkom podanym w zamówieniu i Dokumentacjach Projektowych oraz warunkom szczegółowym. Materiały i wyroby podlegają badaniom, odbiorom technicznym i cechowaniu przez Zamawiającego, któremu przysługuje prawo obecności w zakładzie wytwarzającym w każdej fazie produkcji oraz wglądu do dokumentacji zakładowej dotyczącej produkcji.

#### 2.2.2. Liny

Do wykonania kabli linowych należy stosować liny do konstrukcji sprężonych o parametrach minimalnych zestawionych w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

Wytrzymałość charakterystyczna drutów na rozciąganie	klasa wytrzymałości 2	$R_{vk} =$	1770	MPa
Minimalne wydłużenie liny		$A_{min} =$	2	%
Moduł sprężystości podłużnej		$E_{v\_min} =$	180	GPa
Relaksacja naprężeń	dla lin z drutów o niskiej relaksacji	$R_{nt}$	< 2.5	%
	dla lin z drutów o normalnej relaksacji	$R_{nt}$	< 7.5	%

Na powierzchni drutów nie powinno być rdzy, pęknięć, łusek, rozwarstwień. Druty nie powinny mieć załamań lub uszkodzeń mechanicznych. Niedopuszczalne są łączenia drutów w linie.

Liny muszą mieć atest wytwórcy, w którym musi być podana, między innymi, wartość współczynnika sprężystości liny -  $E_v$ .

#### 2.2.3. Kable

Typ kabli powinien odpowiadać typowi przyjętemu w Dokumentacji Projektowej.

#### 2.2.4. Rury osłonowe i trójniki iniekcyjne

Rury osłonowe oraz urządzenia do iniekcji powinny być zgodne z przyjętym systemem sprężania, typem i rodzajem kabli.

Oslony kablowe powinny chronić kable i umożliwiać im minimalne przemieszczenia przy zachowaniu ciągłości ochrony iniektem. Rury osłonowe powinny być elastyczne i szczelne. Rury osłonowe powinny mieć atest wytwórcy.

Trójniki iniekcyjne do iniekcji i odpowietrzania kanałów kablowych, jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje ich zastosowanie, powinny być dostosowane do przyjętego systemu sprężania oraz rodzaju i wymiarów rur osłonowych.

#### 2.2.5. Konstrukcje trasujące kable

Konstrukcje powinny zapewniać przebieg trasy kabli zgodnie z Dokumentacją Projektową. Szczególnie ważne jest dotrzymanie dwóch parametrów trasy kabla: minimalnego promienia zagięcia kabla i minimalnego odcinka prostego kabla przed zakotwieniem.

---

### 2.2.6. Zakotwienia

Zakotwienia muszą być zgodne z przyjętym systemem sprężania, typem i rodzajem kabli.

Elementy zakotwień pod względem użytego materiału, kształtów, wymiarów oraz twardości powierzchni powinny odpowiadać wymaganiom przyjętego systemu sprężania.

Zakotwienia nie mogą mieć widocznych pęknięć, a na powierzchniach klinujących również wżerów i nierówności przekraczających tolerancje dopuszczone dla systemu sprężania.

Jeśli Dokumentacja Projektowa i dokumentacja systemu sprężania nie przewiduje inaczej, w odniesieniu do powierzchni dociskających i centrujących należy przyjmować tolerancję  $\pm 0.1\text{mm}$ . Dopuszczalne odchyłki wymiarowe na długości elementów klinujących nie powinny przekraczać  $\pm 0.5\text{mm}$ , zaś wymiarów zewnętrznych bloków  $+0.5$  i  $0\text{mm}$ .

Zakotwienie kabla musi zapewnić utrzymanie projektowej siły z dokładnością do 5%.

Wszystkie elementy zakotwień muszą posiadać atest wytwórcy.

### 2.2.7. Armatura bloków oporowych

Armatura bloku oporowego powinna być zgodna z przyjętym systemem sprężania, typem kabla i typem bloku oporowego.

Armatura składa się z płyty oporowej, konstrukcji stożka przejściowego i zbrojenia w postaci spirali lub siatek. Wszystkie elementy armatury muszą mieć atest wytwórcy.

### 2.2.8. Łączniki

Łączniki muszą być zgodne z przyjętym systemem sprężania, typem i rodzajem kabli.

Elementy kotwiące łączników powinny odpowiadać wymaganiom obowiązującym dla zakotwień i posiadać Certyfikat Producenta.

### 2.2.9. Materiały do iniekcji cementowej

#### 2.2.9.1. Cement

Cement portlandzki bez dodatków, użyty nie później niż po trzech tygodniach od daty produkcji.

#### 2.2.9.2. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Stosowanie wody z sieci wodociągowej dla ludności, nie wymaga badań.

#### 2.2.9.3. Domieszki

Domieszek należy używać tylko takich, które poprawiając jedne cechy nie pogarszają innych niezbędnych cech zaczynu cementowego.

Domieszki powinny powodować opóźnienie wiązania zaczynu, zwiększać jego ciekłość oraz zmniejszać skurcz stwardniałego iniektu, a równocześnie nie osłabiać cech wytrzymałościowych, przyczepności i szczelności po stwardnieniu.

Nie można stosować domieszek powodujących pęcznienie zaczynu cementowego.

Każda domieszka powinna spełniać wymagania normy PN-90/B-06240.



---

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

##### **3.2.1. Formowanie kabli z lin**

Jeżeli stosowane są kable z lin, do ich formowania, czyli przygotowania lin i zmontowania ich w kable, należy użyć następującego sprzętu:

- bębny do rozwijania lin,
- urządzenia do cięcia lin (wskazane szlifierki kątowe),
- klucze zbrojarskie do formowania kabli przez wiązanie drutem wiązałkowym.

##### **3.2.2. Montaż kabli w konstrukcji**

Do wprowadzenia kabli wewnętrznych do kanałów kablowych i kabli zewnętrznych do konstrukcji trasujących kable, w przypadku operowania kablami uprzednio uformowanymi, należy użyć wciągarek mechanicznych lub ręcznych.

##### **3.2.3. Naciąg kabli**

Do naciągu kabli należy używać naciągarek wraz z osprzętem zgodnie z przyjętym systemem sprężania i typem kabli. Naciągarki te powinny być wycechowane przez upoważniony ośrodek badawczy. Kontroli podlegają: naciągarki hydrauliczne, manometry i pompy.

Do pomiaru ciśnienia powinno się stosować manometry o klasie dokładności co najmniej 2.5 (wg PN-88/M-42303). Wskazania manometru odczytuje się z dokładnością do najmniejszej działki. Optymalny zakres pomiarowy manometru wynosi  $0.2 \div 0.8$  jego całkowitego zakresu. Manometry powinny dysponować rezerwą zdolności odczytu co najmniej 30% w stosunku do projektowanych potrzeb. Legalizacja manometrów powinna się odbywać raz na rok.

Konstrukcja pomp powinna zapewniać ciśnienie o 30% wyższe od zakresu roboczego.

Pompa powinna posiadać szczegółową instrukcję obsługi.

Każdy zestaw naciagowy musi być zaopatrzony w instrukcję i świadectwo kontroli zawierające aktualne parametry użytkowe naciągarki (zależność siły od ciśnienia). Parametry te powinny być aktualizowane co 6 miesięcy.

##### **3.2.4. Iniekcja kabli**

Do iniekcji kabli zaczynem cementowym należy używać specjalnych iniektarek. w czasie tłoczenia iniektu ciśnienie nie powinno przekraczać 10 atm. Sprzęt iniekcyjny należy sprawdzić na ciśnienie o 50% przekraczające ciśnienie przewidywane przy iniekcji.

Zawiesinę cementowo-wodną należy przygotować w mieszarce szybkoobrotowej o liczbie obrotów  $500 \div 1000$  na minutę.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

---

## 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Liny powinny być transportowane i przechowywane w stanie zakonserwowanym na bębnach o minimalnej średnicy 1400mm. Ze względu na zagrożenie korozyjne spowodowane przez wilgoć, bębnów z linami nie wolno przewozić odkrytymi środkami transportowymi. Powinny one być składowane w zamkniętych i dobrze wentylowanych pomieszczeniach na podkładach drewnianych. Maksymalny okres magazynowania lin na budowie nie powinien przekraczać trzech miesięcy. w jednym kręgu powinien znajdować się tylko jeden odcinek liny.

Do transportu materiałów, elementów zakotwień, innych wyrobów oraz sprzętu może być użyty dowolny środek transportu spełniający warunki w zakresie obciążenia, kubatury, skrajni, wymagań organizacyjnych i bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Na czas transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i szkodliwymi zanieczyszczeniami.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

#### 5.2.1. Wymagania podstawowe

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca robót powinien dysponować wykwalifikowaną kadrą, wyposażeniem produkcyjno-budowlanym oraz zapleczem laboratoryjnym. Prawdopodobność wykonania poszczególnych elementów procesu technologicznego powinna być potwierdzona w czasie odbioru. Za jakość robót w zakresie stosowania właściwych materiałów i przestrzegania właściwych technologii odpowiedzialny jest bezpośredni Wykonawca.

#### 5.2.2. Przygotowanie lin i formowanie kabli

Dla kabli linowych pierwszą czynnością jest rozwinięcie liny z kręgu lub z bębna.

Po rozwinięciu przecina się linę na odpowiedniej długości odcinki równe długości kabla, dodając na każde zakotwienie ok. 1,50m przy zakotwieniu czynnym oraz 0,50 m przy zakotwieniu biernym. W przypadku wprowadzania do kanału kablowego uformowanego kabla, należy z pojedynczych lin uformować kabel przez powiązanie wiązki lin drutem wiązałkowym.

#### 5.2.3. Wbudowanie armatury bloków oporowych, konstrukcji trasujących kable, rur osłonowych i trójników

Armatura bloków oporowych, konstrukcje trasujące kable i rury osłonowe powinny być tak wbudowane, żeby zapewnić trasy kabli zgodne z Dokumentacją Projektową.

Rury osłonowe kabli należy tak unieruchomić w formie, żeby nie mogły zmieniać swego położenia w czasie betonowania.

Szczególną uwagę należy zwrócić na szczelność kanałów kablowych.

Płaszczyzny zakotwień kabli powinny być prostopadłe do osi kabli.

Montaż trójników iniekcyjnych w ciągu rur osłonowych wymaga zwrócenia szczególnej uwagi na uszczelnienie połączenia rury z trójnikiem.

---

**5.2.4. Montaż kabli w konstrukcji**

Kabel w konstrukcji powinien być zmontowany tak, aby trasa kabla była zgodna z Dokumentacją Projektową

**5.2.5. Naciąg kabli (sprężanie konstrukcji)**

Sprężanie konstrukcji kablobetonowej polega na naciągu kabli sprężających. Przy pracach związanych ze sprężaniem należy przestrzegać postanowień normy BN-76/8935-02.

Jeżeli Dokumentacje Projektowe nie przewidują inaczej, to zgodnie z PN-91/S-10042 sprężanie można rozpocząć po uzyskaniu przez beton wytrzymałości gwarantowanej wynoszącej 80% projektowanej wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie. Przed rozpoczęciem sprężania należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich etapów realizacji konstrukcji poprzedzających sprężanie.

Przed przystąpieniem do sprężania wykonawca musi opracować program sprężania, który podlega akceptacji Inżyniera. Program sprężania powinien zawierać następujące informacje:

- krótki opis sprężanej konstrukcji,
- podział operacji sprężania na etapy sprężania,
- warunki, jakim powinna odpowiadać konstrukcja, żeby można było realizować poszczególne etapy sprężania,
- sposób prowadzenia naciągu kabli sprężających,
- kolejność naciągu kabli sprężających,
- charakterystykę zakotwień kabli,
- charakterystykę naciągarek,
- wartość początkowej siły sprężającej, wartość siły trwałej i strat reologicznych,
- straty doraźne siły sprężającej,
- montażowe siły naciągu kabli,
- wydłużenia kabli,
- sposób weryfikacji programu sprężania,
- dokumentację sprężania.

Należy przyjmować taką kolejność naciągu kabli, aby siła sprężająca była wprowadzana do konstrukcji możliwie symetrycznie w stosunku do osi przekroju poprzecznego.

W programie sprężania należy uwzględnić straty doraźne pochodzące od: sprężystego odkształcenia betonu, tarcia kabli w osłonach i na załamaniach tras, poślizgu kabli w urządzeniach kotwiących. Przy określaniu strat doraźnych za podstawę należy przyjmować określaną w Dokumentacjach Projektowych siłę sprężającą początkową, w której zawarte są straty doraźne.

Wydłużenia kabli należy obliczać przy założeniu wartości współczynników sprężystości kabli wyznaczonych doświadczalnie, z uwzględnieniem projektowanych sił na poszczególnych odcinkach tras kabli. Należy również uwzględnić poślizgi w zakotwieniach biernych i w łącznikach, przy naciągu jednostronnym.

Program sprężania powinien zostać zweryfikowany doświadczalnie w czasie naciągu pierwszych kabli o podobnych parametrach. Naciąg kabli powinien być prowadzony zgodnie ze zweryfikowanym programem sprężania.

Do naciągu kabli używa się naciągarek odpowiednich dla przyjętego systemu sprężenia.

W zależności od długości i kształtu trasy kabla naciąg kabla może być jedno- lub dwustronny. Przy naciągu dwustronnym używa się dwóch naciągarek równocześnie.

Po naciągnięciu kabla do założonej siły montażowej następuje utrwalenie siły w kablu przez zamocowanie końców kabla w zakotwieniach.

Naciąg kabli jest operacją niebezpieczną. w czasie naciągu kabli powinny być przestrzegane szczególne warunki bezpieczeństwa. Obsługa i eksploatacja naciągarek powinna się odbywać zgodnie z instrukcją obsługi. Stanowisko sprężania powinno być osłonięte dla ochrony pracujących przed ewentualną awarią. w przypadku stwierdzenia wycieków oleju z naciągarek hydraulicznych należy najpierw zwolnić ciśnienie i dopiero wtedy usuwać awarię.

Prawidłowość wykonania sprężania należy oceniać na podstawie wpisów w Dzienniku Sprężania.

#### 5.2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Kable sprężające zabezpiecza się przed korozją przez zastosowanie iniekcji. Od jakości zaczynu iniekcyjnego i szczelności wypełnienia kanałów kablowych zależy trwałość konstrukcji kablobetonowej. Przed przystąpieniem do iniekcji należy opracować recepturę zaczynu iniekcyjnego spełniającego następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = \text{min. } 20\text{MPa}$ ,  $R_{28} = \text{min. } 30\text{MPa}$
- pełna mrozoodporność po dwóch dniach
- sedimentacja nie przekraczająca 2% objętości
- konsystencja zapewniająca całkowite wypełnienie kanału na całej jego długości i przekroju

Należy utrzymać stosunek w/c na możliwie niskim poziomie, nie wyższym niż 0.40.

Proces iniekcji powinien prowadzić doświadczony wykonawca, a zespół wykonujący iniekcję powinien być przeszkolony i posiadać świadectwo upoważniające do wykonywania tego rodzaju prac.

Zawiesinę cementowo-wodną należy przygotować w mieszarce szybkoobrotowej. Czas mieszania powinien wynosić 5-8 minut. Wytworzony zaczyn należy przelać przez sito o oczkach 2 mm i poddać ciągłemu powolnemu mieszaniu aż do czasu wtłoczenia. Tłoczenie zawiesiny powinno się odbywać pod ciśnieniem 4-10 atm. Wypełnianie kanałów należy rozpocząć od najniższego poziomu. Każdy kanał powinien być wypełniany bez przerw aż do końca. Wtłaczanie zaczynu należy dokonywać przez rurki iniekcyjne. Tłoczenie powinno się odbywać powoli, równomiernie, bez przerw i nagłych zmian ciśnienia.

W przypadku awaryjnym, przy częściowo wypełnionym kanale, gdy nie można usunąć usterki przez 15 minut, należy kanał przedmuchać powietrzem i przepłukać wodą, a po naprawieniu sprzętu przeprowadzić tłoczenie zaczynu od nowa.

Dokumentacja iniekcji w postaci dziennika tłoczenia, stanowiąca nieodłączną część dokumentacji wykonawczej budowy, powinna zgodnie z normą PN-78/S-10041 zawierać następujące informacje:

- recepturę zaczynu,
- warunki stosowania (temperatura, wilgotność powietrza),
- dane o pogodzie w każdym dniu i dla każdego kabla,
- dane techniczne kabli (wymiary, opis trasy),
- orzeczenie o stanie kanału i jego przygotowaniu do tłoczenia,
- informacje o wyprzedzających badaniach zaczynu i decyzję o rozpoczęciu tłoczenia,
- dane o przebiegu tłoczenia,
- inne uwagi.

Wtłaczanie zaczynu można uznać za zakończone, jeżeli z przeciwległego końca kanału lub rurki iniekcyjnej z najwyżej położonej rurki odpowietrzającej wypływa czysty zaczyn o jednolitej konsystencji, a wtłoczona objętość zaczynu jest nie mniejsza od teoretycznej objętości wolnych przestrzeni w kanale.

Jeżeli Dokumentacje Projektowe nie przewidują inaczej, iniekcję kabli należy wykonać bezpośrednio po wykonaniu naciągu celem niedopuszczenia do ich skorodowania.

---

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. Wymagania podstawowe

Badania techniczne mają za zadanie sprawdzenie prawidłowości wykonania poszczególnych elementów systemu sprężania, jakości użytych materiałów oraz prawidłowości wykonania zabiegu sprężania i iniekcji, oraz zgodność z odpowiednimi normami.

Badania powinny dotyczyć:

- materiałów i wyrobów,
- naciągarek,
- naciągu kabli,
- iniekcji kabli.

Badania materiałów i wyrobów przeprowadzone w zakładzie wytwarzającym w zasadzie decydują o odbiorze, jednakże zamawiający ma prawo zlecić przeprowadzenie badań w uprawnionym zakładzie badawczym.

Stwierdzenie w czasie odbioru technicznego zgodności z wymaganiami wykonanych i przyjętych robót nie zmniejsza odpowiedzialności wykonawcy za stwierdzone w późniejszym okresie wady i niedokładności, nawet jeżeli nie zostały one w czasie odbioru ujawnione i komisja odbioru technicznego nie wyraziła w protokołach zgody na ich przyjęcie.

Cechy odbiorcze i znaki pomiarowe powinny być utrzymane przez wykonawcę w stanie nienaruszonym i umożliwiającym w każdej fazie wykonawstwa kontrolę wykonywanych robót.

W przypadku konieczności przeniesienia cech odbiorczych lub znaków pomiarowych albo zastąpienia ich nowymi, należy to protokołarnie udokumentować.

Wyniki badań powinny być zawarte w odpowiedniej dokumentacji w formie sprawozdań z badań, protokołów lub wpisów do Dziennika Budowy.

#### 6.2.2. Badanie materiałów i wyrobów

##### 6.2.2.1. Ciężna sprężająca

Zakres badań powinien obejmować :

- sprawdzenie zgodności z wymaganiami normy PN-71/M-80236 lub Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM,
- oględziny zewnętrzne i sprawdzenie wymiarów kabli (wygląd zewnętrzny, średnica drutów i lin, układ oraz łączenie drutów) - zgodnie z PN-71/M-80236.

W przypadku stwierdzenia niezgodności z wymienionymi dokumentami lub braku w teście danych dotyczących współczynnika sprężystości liny należy, zgodnie z PN-71/M-80236, wykonać:

- badanie własności mechanicznych liny (współczynnik sprężystości, rzeczywista siła zrywająca linę),
- badania drutów z liny (średnica, własności mechaniczne).

Do pomiaru wielkości geometrycznych należy stosować uniwersalne przyrządy pomiarowe: suwmiarki o dokładności pomiaru 0.1 mm i mikrometry o dokładności pomiaru 0.01 mm

Badania wytrzymałościowe kabli, lin i drutów należy przeprowadzić w maszynie wytrzymałościowej posiadającej aktualne świadectwo legalizacji.

---

Temperatura otoczenia w czasie badań nie powinna być niższa niż +10°C.

#### 6.2.2.2. Zakotwienia, łączniki i armatura bloków oporowych

Zakres badań powinien obejmować :

- oględziny zewnętrzne - sprawdzenie nieuzbrojonym okiem, czy na powierzchni poszczególnych elementów nie ma rys, pęknięć itp,
- sprawdzenie wymiarów i kształtu (pomiaru za pomocą stalowych miarek, szablonów, kątowników, liniału) z określeniem, czy mieszczą się w granicach tolerancji dopuszczonych w dokumentacji systemu sprężania,
- sprawdzenie materiału (zgodność z wymaganiami w oparciu o atesty),
- sprawdzenie wzajemnego dostosowania poszczególnych elementów zakotwienia,
- sprawdzenie poprawności montażu.

Do pomiaru wielkości geometrycznych należy stosować uniwersalne przyrządy pomiarowe: suwmiarki o dokładności pomiaru 0.1mm i mikrometry o dokładności pomiaru 0.01mm

#### 6.2.2.3. Rury osłonowe

Zbadać należy 3 wycięte próbki rury z każdej dostawy. Długość próbki powinna wynosić 1100 mm w ramach badań należy sprawdzić zgodnie z wymaganiami normowymi:

- średnicę rury w świetle,
- szczelność,
- sztywność na zginanie,
- sztywność na wyginanie na szablonach
- wytrzymałość na docisk poprzeczny
- wytrzymałość na rozciąganie

#### 6.2.2.4. Materiały do iniektu

Materiały do iniekcji: cement, woda i domieszki należy badać zgodnie z normą PN-EN 447.

#### 6.2.3. Badanie naciągarek

Stosowane naciągarki powinny być sprawne, sprawdzone na szczelność i wytrzymałość oraz mieć aktualne wyniki badań i cechowania (tablice zależności siły od ciśnienia).

Sprawdzenie działania oraz kontrola szczelności i wytrzymałości polega na pięciokrotnym przeciążeniu całego zestawu naciągowego o 30% ponad zakres roboczy przewidywany do zastosowania. Czas jednego przeciążenia powinien trwać nie krócej niż jedną minutę. w czasie badania ciśnienie w pompie nie powinno się obniżać; nie może wystąpić wyciek oleju.

Rezultatem kontroli jest ustalenie zależności wskazań siłomierza kontrolnego i manometru naciągarki. Są to wyniki cechowania czyli parametry użytkowe naciągarki w postaci określenia zależności siły naciągowej naciągarki od ciśnienia oleju w pompie.

#### 6.2.4. Badania w czasie naciągu kabli i po sprężeniu

Naciąg pierwszego kabla z każdej grupy (za grupę kabli należy uważać kable tego samego typu i o takim samym przebiegu trasy) musi być połączony z badaniem czyli weryfikacją strat doraźnych sprężania. Weryfikowane są straty od:

- tarcia kabli w kanałach i na załamaniach tras,
- sprężystego odkształcenia konstrukcji,
- poślizgu kabli w urządzeniach kotwiących.

W czasie badania strat należy określić współczynnik sprężystości kabla.

Na podstawie tych badań należy zweryfikować program sprężania i według zweryfikowanego programu prowadzić naciąg dalszych kabli danej grupy. W czasie sprężania należy prowadzić dokumentację sprężania zgodnie z programem sprężania.

Wyniki badań i dokumentację sprężania należy na bieżąco analizować i, gdy jest to niezbędne, wprowadzać odpowiednie korekty.

W czasie sprężania należy obserwować sprężaną konstrukcję, konstrukcje trasujące kable, a szczególnie bloki oporowe i zakotwienia.

Kontrolę wprowadzenia prawidłowej siły naciągu do kabla uzyskuje się przez:

- pomiar siły wywołanej przez naciągarkę,
- pomiar całkowitego wydłużenia kabla.

Po wykonaniu sprężania, na podstawie przeprowadzonych badań oraz pomiarów zawartych w Dzienniku Sprężania należy zweryfikować i ocenić wynik sprężania. Konstrukcję można uznać za prawidłowo sprężoną, jeżeli siły sprężające wprowadzone do konstrukcji różnią się od projektowanych nie więcej niż o 5%. W przypadku sił sprężających mniejszych od 95% sił projektowych należy wykonać obliczenie skutków niedoprężenia konstrukcji. Jeżeli nie zagraża ono funkcji obiektu lub bezpieczeństwu, można obiekt dopuścić do eksploatacji. Jeśli zagraża, to należy doprężyć konstrukcję przez naciąg dodatkowych kabli.

W przypadku przekroczenia sił sprężających o więcej niż 5% należy również przeprowadzić obliczenia i stosownie do ich wyników podjąć decyzję odnośnie do ewentualnych zabiegów regulujących jego skutki.

Zmierzone wydłużenia kabli nie powinny się różnić od obliczonych o więcej niż 10%.

Jeżeli w sprężanej konstrukcji zostały zastosowane elementy nowe, wymagające sprawdzenia, lub w trakcie sprężania stwierdzone zostaną nieprawidłowości w zachowaniu się konstrukcji, to wówczas, po akceptacji przez Inżyniera, należy przeprowadzić specjalne badania. Badania te, prowadzone według specjalnie opracowanego programu badań, powinny w szczególności przewidzieć pomiary odkształceń, uszkodzeń (rys) i deformacji konstrukcji.

#### **6.2.5. Badanie iniektu cementowego**

Badania kontrolne zawiesiny cementowo-wodnej należy przeprowadzać w okresie wykonywania iniekcji kabli, ograniczając te badania do:

- badania wytrzymałości na ściskanie,
- badania sedymentacji,
- pomiaru konsystencji metodą rozplywu.

##### **6.2.5.1. Badania wytrzymałości na ściskanie**

Badania wytrzymałości na ściskanie i obliczenie wyników wykonuje się według normy PN-88/B-04300 "Cement. Metody badań. Oznaczania cech fizycznych".

Formy do wykonania beleczek w ilości 12 sztuk należy uszczelnić a następnie wypełnić zawiesiną zaczynu cementowego, zagęszczając przez uderzenie formą o podstawę stołu laboratoryjnego i po wyrównaniu przez wygładzenie, przykryć folią polietylenową. Po upływie jednej doby próbki podlegają rozformowaniu, z których 6 sztuk umieszcza się w wodzie o temperaturze +18°C aż do terminu badania po 7 i 28 dniach dojrzewania. Wodę należy zmieniać co 7 dni. Pozostałe 6 próbek osłoniętych folią polietylenową należy przechowywać w warunkach wbudowania iniektu do czasu badania tj. po 7 i 28 dniach.

##### **6.2.5.2. Badanie sedymentacji**

Zawiesinę zaczynu cementowego wlewa się do 3-ch cylindrów o objętości pomiarowej 250 cm<sup>3</sup> i szczelnie zakorkowuje. Odczyty objętości zawiesiny wykonuje się na podziałce po 1, 2 i 24 godz. od wymieszania i wypełnienia cylindrów. Wielkość sedymentacji oblicza się w procentach oddzielnie dla każdego terminu ze wzoru :

$$S = \frac{V_P - V_K}{V_K} \times 100\%$$

gdzie:  $V_P$  = objętość początkowa,

$V_K$  = pomierzona objętość po 1, 2 i 24 godzinach.

### 6.2.5.3. Pomiar konsystencji metodą rozplywu

Oznaczenie konsystencji wykonuje się w wiskozymetrze Sontharda. Wiskozymetr składa się z cylindra o średnicy 50mm i wysokości 100mm oraz płyty stalowej lub szklanej o średnicy zewnętrznej ok. 220mm. Do cylindra ustawionego centrycznie na płycie wlewa się zaczyn i po wyrównaniu z górną krawędzią podnosi się cylinder pionowo ku górze. Pomierzona w centymetrach średnica rozlanego zaczynu jest miarą konsystencji, która powinna wynosić nie mniej niż 10cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiaru są:

- 1m (metr) wbudowanego kabla danego typu,
- 1szt. (sztuka) zakotwienia.

Typ kabla i typy zakotwień i łączników określono w Przedmiarze Robót. Do długości kabla nie wlicza się odcinków wymaganych ze względu na wykonanie zabiegu sprzężenia (zamocowania cięgien w zakotwieniach i prasach naciągowych).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

#### 8.2.1 Odbiory częściowe.

Odbiorom częściowym podlegają :

- dostarczona armatura sprzężająca - pod kątem zgodności z zastosowanym systemem sprzężania i typami kabli (elementy bloków oporowych, zakotwienia, łączniki),
- sprawdzenie typu zamontowanych cięgien,
- zgodność tras w poszczególnych przekrojach konstrukcji,
- rozstaw podparć i zwis cięgien,
- szczelność kanałów kablowych i ich stabilizacja,
- prostopadłość i pewność zamocowania elementów kotwiących w stosunku do osi cięgien,
- rozmieszczenie rurek iniekcyjnych i odpowietrzających.

#### 8.2.1 Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy całości robót winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup, transport i montaż wszystkich potrzebnych materiałów i wyrobów (bloki kotwiące, zakotwienia, osłonki kablowe, podpórki osłonek, elementy odpowietrzające i odwadniające kanały kablowe)
- ułożenie kabli,
- montaż elementów odpowietrzających i odwadniających kanały kablowe,
- sprężenie,
- zabezpieczenie antykorozyjne łącznie z wykonaniem iniekcji kanałów kablowych,
- badania związane z wykonywanymi pracami.
- koszt opracowania programu sprężania,
- wykonanie ewentualnych rusztowań umożliwiających dostęp do urządzeń kotwiących,
- uprzątnięcie placu budowy i likwidację skutków montażu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-19701:1997	Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-EN 445:1998	Zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych. Metody badań.
PN-EN 446:1998	Zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych. Metody iniekcji.
PN-EN 447:1998	Zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych. Wymagania dotyczące zaczynu zwykłego.
PN-72/B-06270	Roboty betonowe i żelbetowe. Konstrukcje kablobetonowe. Wymagania przy odbiorze.
PN-88/M-42303	Ciśnieniomierze wskazówkowe zwykłe z elementami sprężystymi.
PN-71/M-80014	Druty stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych.
PN-71/M-80236	Liny do konstrukcji sprężonych
PN-78/S-10041	Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
BN-76/8935-02	Konstrukcje betonowych mostów sprężonych. Wymagania dotyczące naciągu cięgien.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-EN 523:2004	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Terminologia, wymagania, sterowanie jakością
PN-EN 524-1:1999	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczanie kształtu i wymiarów
PN-EN 524-2:1999	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczanie zachowania podczas zginania
PN-EN 524-3:1999	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Badania na przeginięcie
PN-EN 524-4:1999	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczanie odporności na obciążenie boczne
PN-EN 524-5:1999	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczanie odporności na rozciąganie
PN-EN 524-6:1999	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczanie szczelności (Oznaczanie strat wody)



**M.13.00.00 BETON****M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Betonu Projektowanego oraz robót betonowych związanych z budową obiektów mostowych.

Oznaczenie klas betonu użyte w dokumentacji projektowej zgodne jest z normą projektową dla obiektów mostowych PN-91/S-10042. Jako odpowiadające należy przyjmować klasy betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1 wg poniższej tabeli.

Tabela nr 1 Oznaczenie klas betonu wg poszczególnych norm

BETON wg PN-91/S-10042 ( $R_{Gb}$ )										
B10	B15	B20	B25	B30	B37	B45	B50	B55	B60	-
BETON wg PN-EN 206-1 ( $F_{ck,cube}$ )										
C8/10	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	C55/67

Klasy wytrzymałości betonu na ściskanie dla poszczególnych elementów podano w Dokumentacji Projektowej.

Przygotowanie Specyfikacji dla Betonu Recepturowego wg PN-EN 206-1 należy do obowiązków Wykonawcy.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy obiektów mostowych.

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Niniejsza Specyfikacja zawiera wspólne wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Inne Specyfikacje odnoszące się do konstrukcji betonowych zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót i należy jeź rozpatrywać łącznie z niniejszą Specyfikacją.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

Wymagane jest aby beton był wykonywany zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane do produkcji betonu winny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 206-1:2003 oraz PN-S-10040: 1999.

Do elementów, których grubość zastępcza jest nie mniejsza niż 60cm, należy stosować cementy LH o niskim cieple hydratacji, nie przekraczającym wartości 270 J/g.

#### 2.2.1. Klasy ekspozycji

Wymagane klasy ekspozycji elementów betonowych w zależności od warunków pracy należy przyjmować zgodnie z poniższą tabelą, chyba, że w Dokumentacji Projektowej podano inne wymagania.

Element	Warunki ekspozycji	Klasy ekspozycji
pale	przy braku agresywności chemicznej XA	XC2
	przy agresywności chemicznej XA1, (XA2)	XC2, XA1 (XA2)
ławy fundamentowe, oczepy pali	przy braku agresywności chemicznej XA	XC2
	przy agresywności chemicznej XA1, (XA2)	XC2, XA1 (XA2)
słupy filarów, korpusy przyczółków	wiadukty nad drogami klasy A, S, GP, G (elementy narażone na działanie aerozolu z chlorkami, tzn. zlokalizowane w sąsiedztwie jezdni, najdalej na przeciwskarpie rowu, przyczółki przewidziane w skarpie nasypu uważa się za niezagrożone działaniem aerozoli z chlorkami)	XC4, XD3, XF4
	pozostałe obiekty mostowe (elementy nie narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD1, XF1
ustrój nośny	wiadukty nad drogami klasy A, S, GP, G (elementy narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD3, XF4
	pozostałe obiekty mostowe (elementy nie narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD1
kapy chodnikowe, gzymsy	kapy chodnikowe i gzymsy wykonywane z "ciężkim" zabezpieczeniem (żywice na chodnikach, wyprawy na gzymsach)	XC3, XF2
nawierzchnie mostowe	wszystkie	XC4, XD3, XF4, XM1
bariery betonowe	wszystkie	XC4, XD3, XF4
płyty przejściowe	wszystkie	XC2
-	konstrukcje narażone na oddziaływanie wód agresywnych (np. wody morskiej)	XS3, XF4, XC4, XA1

#### 2.2.2. Pozostałe wymagane parametry

Poniższa tabela zawiera właściwości, które powinien spełniać beton:

Parametr	Wymagania	Zgodnie z:
maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa	16mm      beton $\geq$ C25/30	PN-S-10040
	31.5mm      beton $<$ C25/30	
klasa zawartości chlorków:		
- w konstrukcjach żelbetowych	nie większy niż Cl 0,40	Patrz 10.1
- w konstrukcjach sprężonych	nie większy niż Cl 0,20	
nasiąkliwość	do 5%	PN-S-10040
wodoszczelność	Odpowiadająca przynajmniej stopniowi W8 większa od 0.8 MPa (wg PN-88/B-06250)	PN-EN 12390-8
Zawartość powietrza	mieszanka badana nie mniej niż 2,5% V/V powyżej zawartości w mieszance kontrolnej. Całkowita zawartość powietrza 4,0% $\pm$ 6,0% V/V (przy zastosowaniu domieszek napowietrzających zgodnie z PN-EN 934-2)	PN-EN 206-1, PN-EN 12350-7
Mrozodporność	ubytek masy nie większy od 5% spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (stopień mrozodporności F 150)	PN-S-10040

Beton klasy niższej niż C20/25 powinien spełniać wymagania tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

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 jedno-sekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10m, wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

---

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

#### **4.2.1. 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 wyspów i wysypów.

#### **4.2.2. 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.

#### **4.2.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

##### **4.2.3.1 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

##### **4.2.3.2 Czas transportu i wbudowania**

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6cm 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° przy transporcie do góry i 12° 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 10m.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

**5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót****5.2.1. Wymagania podstawowe**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

**5.2.2. Roboty betonowe****5.2.2.1. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z PN-S-10040, PN-EN 206-1.

**5.2.2.2. Układanie mieszanki betonowej**

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni na którą spada. w przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień Specyfikacji 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 40cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi
- do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne

**a) 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 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,70m;

**b) Przerwy w betonowaniu**

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono przerw w betonowaniu, należy je sytuować w miejscach uzgodnionych z Inżynierem.

W przypadku przerwy w betonowaniu trwającej ponad 2 godziny wznowienie może nastąpić po przygotowaniu szorstkiej powierzchni stykowej na betonie starym oraz po oczyszczeniu i nawilżeniu tej powierzchni.

**c) 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.

**5.2.2.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu****a) Temperatura otoczenia**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +10°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

b) 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.

c) 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 15MPa

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### 5.2.2.4. Pielęgnacja betonu

a) 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°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-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami

b) 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.

#### 5.2.2.5. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż +10°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°C/godz.,
- max temperatura betonu podczas obróbki cieplnej nie większa od 80°C,



- studzenie w formie z przykryciem paroszczelnym do uzyskania różnicy temperatur między powierzchnią betonu a otoczeniem nie większej niż 40°C.

Przykładowo, gdy max. temp. obróbki cieplnej wynosi 80°C a temp. otoczenia wynosi około 10°C, wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:

- wstępne dojrzewanie min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury około 5 godz.,
- utrzymanie temperatury 80°C 4 godz.,
- studzenie 2 godz.

#### 5.2.2.6. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni widocznych betonów obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, jednakowego koloru, 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 1cm.
- Pustki, raki i wykuszyny 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
- 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 1,0cm.
- Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm.

#### 5.2.3 Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, spełniające warunki normy PN-99/S-10040.

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. 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.

#### 5.2.4. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, który dostarczy Wykonawca, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

## 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

### 6.2.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

#### 6.2.1.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie EN 206-1:2000. Badania winny obejmować sprawdzenie co najmniej:

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencji mieszanki betonowej,
- zawartości powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- nasiąkliwości betonu,
- przepuszczalności wody przez beton.
- odporność betonu na działanie mrozu.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania przez Wykonawcę planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 206-1:2003. Badania winny obejmować sprawdzenie co najmniej:

- konsystencji mieszanki betonowej - przy każdym ładunku betonu, (ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca zarób lub więcej zarobów)
- zawartości powietrza w mieszance betonowej – raz dziennie dla betonu o jednakowej recepturze, od jednego producenta, w przypadku betonowania elementów powyżej 10 m<sup>3</sup>,
- wytrzymałości betonu na ściskanie - oznaczana po 28 dniach, w ilości nie mniejszej niż:
  - 3 próbki na pierwsze 50 m<sup>3</sup> betonu o jednakowej recepturze, od jednego producenta,
  - po pierwszych 50 m<sup>3</sup> betonu o jednakowej recepturze, od jednego producenta: 1 próbka na 150 m<sup>3</sup> betonu lub 1 próbka na dzień,
- nasiąkliwości betonu – co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> dla betonu o jednakowej recepturze, oznaczana po 28 dniach,
- przepuszczalności wody przez beton – co najmniej raz w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> dla betonu o jednakowej recepturze.
- odporność betonu na działanie mrozu - co najmniej raz w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> dla betonu o jednakowej recepturze.

#### 6.2.1.2. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 i dodatkowymi wymaganiami Zamawiającego oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów

Próbki mieszanki betonowej należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, Wykonawca zobowiązany jest opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli

powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualnymi normami, niniejszą Specyfikacją oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu klasy określonej w Dokumentacji Projektowej. Ilość betonu określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorom podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa itp.),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów konstrukcji
- wykonanie deskowań i rusztowań.

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**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa. Składniki ceny jednostkowej wg Specyfikacji dla poszczególnych rodzajów betonu/robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Rozporządzenia**

Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.

**10.2 Normy****10.2.1. Ogólne**

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

**10.2.2. Cement**

PN-EN 196-1:2006

Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-2:2006

Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-3:2006

Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości

PN-EN 196-5:2006

Metody badania cementu. Część 5: Badanie pucolanowości cementów pucolanowych

PN-EN 196-6:1997

Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 196-7:1997

Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu

PN-EN 196-8:2005

Metody badania cementu. Część 8: Ciepło hydratacji. Metoda rozpuszczania

PN-EN 196-9:2005

Metody badania cementu. Część 9: Ciepło hydratacji. Metoda semiadiabatyczna

PN-EN 197-1:2002

Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-1:2002/A1:2005

Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1)

PN-EN 197-2:2002

Cement. Część 2: Ocena zgodności

PN-EN 197-4:2005

Cement. Część 4: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów hutniczych o niskiej wytrzymałości wczesnej

PN-EN 14216:2005

Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji

PN-73/B-04309

Cement. Metody badań. Oznaczanie stopnia białości

PN-B-19707:2003

Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności

PN-84/M-47350

Zasobniki do cementu i kruszywa. Ogólne wymagania i badania.

**10.2.3. BETON**

PN-EN 206-1:2003

Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 206-1:2003/A1:2005

Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)

PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004

Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-B-06265:2004

Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 934-2:2002

Domieszki do betonu, zaprawy, zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

PN-EN 934-2:2002/A1:2005

Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

PN-EN 934-2:2002/A2:2006

Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

PN-EN 1008:2004

Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 12350-1:2001

Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek

PN-EN 12350-2:2001

Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka

PN-EN 12350-3:2001

Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe

PN-EN 12350-4:2001

Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności

PN-EN 12350-5:2001

Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego

PN-EN 12350-6:2001

Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość

PN-EN 12350-7:2001

Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe

PN-EN 12390-1:2001

Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form

PN-EN 12390-1:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3:2002	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-EN 12390-4:2001	Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych
PN-EN 12390-5:2001	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-5:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-6:2001	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-6:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-7:2001	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-7:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-8:2001	Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12504-1:2001	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2:2002	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 12620:2004/AC:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 13369:2005/A1:2006	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-78/B-06264	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiograficzne
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych



## M.13.01.01 BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu fundamentów w deskowaniu dla obiektów mostowych oraz płyt przejściowych dla obiektów mostowych na ich styku z nasypami drogowymi.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto dla płyt przejściowych:

- wykonanie podsypki piaskowej wyrównawczej średniej grubości 5cm i jej zagęszczenie,
- uszczelnienie styku z przyczółkiem.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**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

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto piasek dla podsypki pod płyty przejściowe wg PN-88/B-04481 oraz materiały pomocnicze: masa asfaltowa, rurki stalowe.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto:

Wykonanie płyt przejściowych może nastąpić po wykonaniu i odebraniu nasypów drogowych. Wykonanie i zagęszczenie podsypki pod płyty przejściowe: zastosować podsypkę z piasku średnioziarnistego lub gruboziarnistego. Wskaźnik zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,0 (określony zgodnie z normą *PN-88/B-04481*).

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe

– dla ław fundamentowych w planie	±5cm
– dla rzędnej wierzchu ław fundamentowych	±2cm
– odchylenie od pionu płaszczyzn ław fundamentowych	±2cm
– dla płyt przejściowych w planie	±1cm

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Kontrola obejmuje również deskowania i rusztowania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.



---

**7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technologicznej
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- dla płyt przejściowych wykonanie podsypki piaskowej o grubości 5cm wraz z jej zagęszczeniem, badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników,
- wykonanie deskowania z rusztowaniem wraz z projektem wraz z akceptacją przez Inżyniera,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów,
- utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dojrzewaniem betonu
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- rozbiórkę deskowania i rusztowania,
- uszczelnienie styku płyt przejściowych od strony przyczółka i styków między płytami przez zalanie masą asfaltową,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.



---

### **M.13.01.03 BETONOWE ELEMENTY PODPÓR O GRUBOŚCI > 60 CM**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonowych elementów podpór w deskowaniu dla obiektów mostowych, których wymiary są większy niż 60cm.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

##### **1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Elementy podpór żelbetowych których grubość jest większa od 60cm.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

#### **3. SPRZĘT**

##### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

---

## **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- dopuszczalne przechylenie ścian    0,5% wysokości oraz  $\pm 1,5\text{cm}$
- rzędne wierzchu podpór                 $\pm 1\text{cm}$
- wymiary w planie                         $\pm 2\text{cm}$

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Kontrola obejmuje również deskowania i rusztowania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technologicznej
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- wykonanie deskowania z rusztowaniem wraz z projektem i akceptacją przez Inżyniera,
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dojrzewaniem betonu
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- rozbiórkę deskowania i rusztowania,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowania i rusztowania,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.



---

**M.13.01.04 BETONOWE ELEMENTY PODPÓR O GRUBOŚCI  $\leq 60$  CM****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu elementów podpór w deskowaniu dla obiektów mostowych, których wymiar choć w jednym kierunku jest mniejszy niż 60cm.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

**1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Elementy podpór żelbetowych których grubość jest mniejszej od 60cm.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

---

**4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| – dopuszczalne przechylenie ścian | 0,5% wysokości oraz $\pm 1,5\text{cm}$ |
| – rzędne wierzchu podpór          | $\pm 1\text{cm}$                       |
| – wymiary w planie                | $\pm 2\text{cm}$                       |

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Kontrola obejmuje również deskowania i rusztowania.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.



---

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technologicznej dla betonowania elementów o wielkości (objętości betonu) powyżej 10 m<sup>3</sup>
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- wykonanie deskowania z rusztowaniem wraz z projektem i akceptacją przez Inżyniera,
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dojrzewaniem betonu
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowania i rusztowania,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów -- Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań
PN-B-03163-1:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Terminologia
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Wymagania
PN-B-03163-3:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Badania przy odbiorze
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania ramowe



## **M.13.01.05 BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY W DESKOWANIU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ustroju niosącego układanego w deskowaniu dla obiektów mostowych.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

#### **1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto w zakres robót wchodzi wykonanie dylatacji pozornych o ile dokumentacja projektowa je przewiduje.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto do dylatacji pozornych stosować masę trwale plastyczną oraz paski z maty szklanej o minimalnej gramaturze 300g/m<sup>2</sup>.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

---

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

##### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

– długość przęsła	±2cm
– rozpiętość usytuowania łożysk	±1cm
– oś podłużna w planie	±2cm
– grubość płyty pomostu	+1% i – 0.5% w odniesieniu do grubości płyty
– rzędne podparć przęseł i rzędne niwelety	±0.5cm
– usytuowanie belek podłużnych i poprzecznych w planie	±2cm

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Kontrola obejmuje również deskowania i rusztowania.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

##### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

---

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technologicznej dla betonowania elementów o wielkości (objętości betonu) powyżej 10 m<sup>3</sup>
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- badanie kontrolne nośności podłoża pod rusztowanie.
- wykonanie deskowania z rusztowaniem wraz z projektem i akceptacją przez Inżyniera,
- kontrolę osiadań i rektyfikację rusztowań
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dojrzewaniem betonu
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowania i rusztowania,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- o ile Dokumentacja Projektowa przewiduje, wykonanie dylatacji pozornych,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów -- Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań
PN-B-03163-1:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Terminologia
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Wymagania
PN-B-03163-3:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Badania przy odbiorze
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania ramowe



## **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.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

#### **1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie betonu wypełnienia zabudowy chodników, gdy stosuje się prefabrykaty gzymsowe i krawężniki
- wykonanie betonu wypełnienia na belkach prefabrykowanych ustroju niosącego
- wykonanie dylatacji pozornych o ile dokumentacja projektowa je przewiduje.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

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 upłynnacze 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.

Do dylatacji pozornych stosować masę trwale plastyczną oraz paski z maty szklanej o minimalnej gramaturze 300g/m<sup>2</sup>.

---

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto - dopuszczalne odchyłki wymiarowe wg Specyfikacji M.13.01.05.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.



---

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technologicznej dla betonowania elementów o wielkości (objętości betonu) powyżej 10 m<sup>3</sup>
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- 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, itp
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- o ile Dokumentacja Projektowa przewiduje, wykonanie dylatacji pozornych,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.



## **M.13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY**

### **M.13.02.01 BETON KLASY $\leq$ C20/25 W DESKOWANIU**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych przy budowie elementów nie konstrukcyjnych z betonu. Dotyczy to między innymi podwalin umocnień skarp i stożków nasypowych dla obiektów mostowych.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z budową podwalin umocnień skarp i stożków nasypowych w sąsiedztwie obiektów mostowych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 i M.13.01.00.

**Fundament betonowy (podwalina) pod umocnienie skarp i stożków nasypowych** - ława betonowa, nie zbrojona stanowiąca podstawę umocnień skarp i stożków nasypowych przyczółków obiektu mostowego. Przekrój ławy prostokątny o szerokości 0.40 m i wysokości 0.60 m, ze ściętym narożem górnym od strony skarpy lub o innym kształcie przewidzianym w Dokumentacji Projektowej. Wielkość ścięcia w poziomie i pionie wynosi 0.15 m.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Klasę betonu dla poszczególnych elementów należy stosować według Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli dokumentacja Projektowa nie precyzuje klasy betonu elementu, należy stosować beton C20/25.

Beton klasy C20/25 winien odpowiadać następującym wymaganiom:

- wytrzymałość betonu zgodna ze Specyfikacją M.13.01.00 dla wymaganej klasy betonu

- 
- odporność na działanie mrozu (stopień mrozoodporności F100 wg PN-B-06250:1988) powinna się wyrażać ubytkiem ciężaru nie większym niż 5% i zmniejszeniem wytrzymałości w stosunku do próbek nie poddawanych zamrażaniu nie większym niż 20%.

Beton klasy niższej niż C20/25 powinien spełniać wymagania tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do przygotowania betonu dopuszcza się stosowanie betoniarek wolnospadowych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport betonu wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonanie robót obejmuje:

- wykonanie deskowania
- betonowanie
- pielęgnację betonu,
- rozszalowanie,

Ponadto dla podwalin umocnień skarp i stożków nasypowych:

- wykonanie projektu roboczego, który m.in. zawiera lokalizację w planie i rzędne obrysu fundamentu w nawiązaniu do terenu po uporządkowaniu placu budowy,
- wytyczenie w terenie obrysu fundamentów,
- wykonanie wykopów,
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów,
- zasypanie gruntem rodzimym, po wcześniejszym zaizolowaniu.

---

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wykonanie wykopów wg Specyfikacji M.11.01.00

Roboty betonowe wg Specyfikacji M.13.01.00.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Projekt roboczy fundamentu i wytyczenia podlega akceptacji przez Inżyniera.

Dla wykopów wg Specyfikacji M.11.01.00

Dla betonu wg Specyfikacji M.13.01.00

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technologicznej,
- wykonanie projektu roboczego, który m.in. zawiera lokalizację w planie i rzędne obrysu fundamentu w nawiązaniu do terenu po uporządkowaniu placu budowy,
- wytyczenie w terenie obrysu fundamentów
- wykonanie wykopów,
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania

- 
- wykonanie deskowania wraz z projektem i akceptacją Inżyniera,
  - przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
  - koszty badań i pomiarów,
  - utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dojrzewaniem betonu
  - koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, itp
  - rozbiórkę deskowania i rusztowania,
  - zasypanie gruntem rodzimym, po wcześniejszym zaizolowaniu,
  - oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## M.13.02.02 BETON KLASY $\leq$ C20/25 BEZ DESKOWANIA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych przy budowie elementów nie konstrukcyjnych z betonu.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z budową betonu wyrównawczego pod fundamenty, betonu ochronnego izolacji.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 i M.13.01.00.

**Beton wyrównawczy C8/10** - betonowa warstwa wyrównawcza pod fundamenty.

**Beton ochronny izolacji** - warstwy z betonu na izolacji z papy zgrzewalnej.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Klasę betonu dla poszczególnych elementów należy stosować według Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie precyzuje klasy betonu elementu, należy stosować beton C20/25.

Beton klasy C20/25 winien odpowiadać następującym wymaganiom:

- wytrzymałość betonu zgodna ze Specyfikacją M.13.01.00 dla wymaganej klasy betonu
- odporność na działanie mrozu wg PN-S-10040:1999 - stopień mrozoodporności F100.

Powyższych wymagań, za wyjątkiem wytrzymałości, nie stosuje się do betonu wyrównawczego pod fundamenty.

Beton klasy niższej niż C20/25 powinien spełniać wymagania tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do przygotowania betonu dopuszcza się stosowanie betoniarek wolnospadowych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport betonu wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonanie robót obejmuje:

- wykonanie projektu roboczego
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów - dla elementów w wykopie,
- betonowanie
- pielęgnację betonu,
- zasypywanie według Dokumentacji Projektowej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wykonanie wykopów wg Specyfikacji M.11.01.00

Roboty betonowe wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.



---

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Projekt roboczy fundamentu i wytyczenia podlega akceptacji przez Inżyniera.

Dla wykopów wg Specyfikacji M.11.01.00

Dla betonu wg Specyfikacji M.13.01.00

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje wszystkie konieczne prace wraz z wymienionymi w pkt. 5.2,

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technologicznej dla betonowania elementów o wielkości (objętości betonu) powyżej 10 m<sup>3</sup>
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów - dla elementów w wykopie
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów,
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, itp
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST.13.01.00



## **M.13.03.00 PREFABRYKATY BETONOWE**

### **M.13.03.04 DESKI GZYMSOWE Z POLIMEROBETONU**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż prefabrykowanych desek gzymsowych.

W zakres robót wchodzi:

- Uzgodnienie z zamawiającym w formie pisemnej kolorystyki desek gzymsowych
- Zakup i dostarczenie na budowę,
- Ułożenie desek gzymsowych
- Wypełnienie spoin.

Roboty związane z ułożeniem gzymsu należy wykonać na płycie pomostu zgodnie z Rysunkami.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Deska gzymsowa – prefabrykat stanowiący zewnętrzną okładzinę płyty pomostowej i zabudowy chodnika pełniący równocześnie rolę deskowania traconego przy betonowaniu zabudowy chodnika.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

###### **2.2.1. Deski gzymsowe**

Stosuje się prefabrykowane deski gzymsowe z polimerobetonu o własnościach podanych w tabeli 1, o wymiarach przekroju poprzecznego zgodnych z Rysunkami.

Deski gzymsowe winny mieć osadzony uchwyt kotwiący z pręta stalowego ze stali gatunku St3S.

Powierzchnia licowa gzymsu powinna mieć gładką fakturę (laminat na bazie żelkotu poliestrowego).

Kolor faktury zewnętrznej powierzchni dobiera Wykonawca (w dostosowaniu do kolorystyki obiektu określonej w Projekcie Architektoniczno – Budowlanym obiektu mostowego) i przedkłada go do akceptacji Inżyniera.

Zastosowane deski gzymsowe z polimerobetonu winny mieć aktualne Aprobaty Techniczne wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Tabela 1

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	$\geq 80$	PN-EN 12390-2:2001 PN-EN 12390-3:2002
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	$\geq 20$	PN-EN 12390-5:2001
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	$\leq 0,25$	PN-EN 13369:2005 Załącznik J
4	Stopień mrozoodporności	%	$\geq F 150$	Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23:2005
5	Odchyłki długości elementów	mm	$\leq 3$	PN-B-11213:1997
6	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	$\leq 2$	
7	Odchyłki prostoliniowości	mm	$\leq 2$ $\leq 1/500$ długości	
8	Odchyłki skręcania przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	$\leq 2$ $\leq 1/500$ długości	PN-B-11213:1997
9	Równość powierzchni (szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów widocznych po wbudowaniu nie większe niż)	mm	$\leq 1$	

### 2.2.2. Masy zalewowe

Spoiny można zalewać lub wypełniać :

- białą masą silikonową
- bitumiczną masą zalewową.

### 2.2.3. Uszczelnienie styku z płytą pomostową

Doboru rodzaju uszczelnienia dokonuje Wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

---

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Deski gzymsowe można przewozić dowolnymi środkami transportu. Powinny być one ułożone na paletach, poziomo, długością w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem przez spięcie taśmami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Deski gzymsowe należy ustawić na płycie pomostowej w sposób zapewniający ich stateczność w czasie betonowania zabudowy chodników, w dostosowaniu do ich usytuowania podanego w Rysunkach. Zalewanie spoin powinno być szczelne.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Zakres badań**

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości wbudowania.

#### **6.2.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych**

- badania wg tabeli nr 1,

#### **6.2.3. Badania laboratoryjne**

- badania wg tabeli nr 1,

Badania laboratoryjne wykonuje Wykonawca i potwierdza je atestem.

#### **6.2.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia desek gzymsowych**

- Wizualna ocena jakości robót,
- Sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia: odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0m nie powinno być większe niż 5mm
- Niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia; odchylenie nie powinno być większe od 5mm

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu, o szerokości i grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Wbudowanych w obiekt mostowy i odebranych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Dokonuje się następujących odbiorów :

- odbiór desek gzymsowych przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6 ST.,
- końcowy odbiór ułożonych desek gzymsowych na podstawie badań podanych w pkt. 6 ST.
- Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie na budowę prefabrykowanych desek,
- zapewnienie innych niezbędnych czynników produkcji,
- montaż prefabrykowanych desek na płycie pomostowej,
- wypełnienie spoin,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań,
- ubytki i odpady.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-B-11213:1997	Materiały kamienne -- Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3:2002	Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-EN 12390:2001+AC:2004	Badania betonu -- Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 13369:2005+AC:2006	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

---

**10.2      Inne dokumenty**

Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowania





**M.13.07.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI BETONOWYCH****M.13.07.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ AKRYLOWĄ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką akrylową.

**1.2. Zakres 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 wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Szczegółowy 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, gwarantowanych przez producenta.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

## 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Dla konstrukcji sprężonych należy stosować powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań.

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

dla warunków laboratoryjnych:

- wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa,

badania na budowie:

- wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,
- wartość minimalna 0,5 MPa,

Dla konstrukcji żelbetowych należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm):

Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytocznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- 0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
- 0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym,

Kolorystyka powłoki akrylowej ma zostać zaakceptowana przez Zamawiającego.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

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 powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

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. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Zasady prowadzenia robót**

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.

##### **5.2.2. Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót**

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoża betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje żelbetowe):

wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,

wartość minimalna 1,0 MPa,

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

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 podłoża,
- matowo-wilgotne podłoża dla materiałów stosowanych na mokre podłoża.

##### **5.2.3. Warunki dla prowadzenia robót**

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż +5°C, lecz nie wyższa niż +25°C.

dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa minimum o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

---

Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

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°C i przegrzaniem powyżej 25°C.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

### **5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu 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.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Kontrola przygotowania podłoża**

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

#### **6.2.2. Kontrola wykonanych robót**

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  $\varnothing$  50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, 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 Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej powłoki.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbiór międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

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, Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- projekt organizacji robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu powłoką akrylową.
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

Do kalkulacji cen należy założyć, że kolor powłoki jest różny od koloru betonu.

---

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1 Normy**

PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-01813:1991	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Zabezpieczenia powierzchniowe -- Zasady doboru
PN-B-01815:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metody badania przepuszczalności pary wodnej przez powłoki ochronne

**10.2 Inne dokumenty**

Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.

## **M.14.03.02 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH PRZEZ METALIZACJĘ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z metalizacją powierzchni konstrukcji stalowych obiektów budowlanych.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu metalizacji cynkowej zewnętrznych powierzchni konstrukcji stalowych obiektów budowlanych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Powłoka metalizacyjna** – powłoka powstała przez natryskiwanie cieplne cynku, aluminium oraz ich stopów w celu ochrony przed korozją.

**Zabezpieczenie antykorozyjne** - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Konstrukcja stalowa podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, a to ze względu na warunki jej pracy, cechujące się następującymi właściwościami:

- konstrukcja jest szczególnie ekspozowana na działanie promieni ultrafioletowych
- konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok

Dobór zestawu zabezpieczenia antykorozyjnego musi ściśle odpowiadać powyższym warunkom, co uwzględnione zostało w warunkach niniejszej STWiORB.

Zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca, i przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

---

**2.3. Podstawowe materiały zestawu zabezpieczenia przez metalizację.**

Powłokę metalizacyjną należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% spełniającego wymagania normy PN-EN 22063:1996 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.

**2.4. Materiały pomocnicze do wykonania powłoki zabezpieczenia przez metalizację.**

Materiałami pomocniczymi do wykonania zabezpieczenia przez metalizacją są materiały do przygotowania powierzchni tj.

- rozcieńczalniki,
- materiały ściernie do przygotowania powierzchni stali za pomocą obróbki strumieniowo –ścierniej.

**2.5. Wymagania dla powłoki zabezpieczenia przez metalizację.**

Wykonana powłoka zabezpieczenia winna mieć grubość minimum 150µm.

**2.6. Składowanie materiałów**

Rozpuszczalniki należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych.

Ścierniwo przechowywać w suchych i przewiewnych magazynach.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

**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 przedmuchiwanie lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień suchego i odolionego powietrza.

**3.3. Sprzęt do wykonania natrysku.**

Wytwórca zastosuje odpowiedni sprzęt w zależności od stosowanej metody natrysku.

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

**4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami metalizacyjnymi.

**5.2. Zakres wykonywanych robót**



### 5.2.1. Przygotowanie powierzchni do metalizacji.

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 - ścierniej. 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.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed natryskiem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Powierzchnie przeznaczone do naniesienia powłoki metalizacyjnej należy oczyścić do stopnia czystości Sa 3 wg PN-ISO 8501-1:1996 i chropowatości powierzchni  $Ra \geq 6\mu m$  i  $R_{max} \geq 35\mu m$  wg PN-EN ISO 8503-1:1999.

Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki metalizacyjnej.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć powłoką metalizacyjną w czasie:

- do 8 godzin w przypadku przechowywania elementów w suchych i ciepłych pomieszczeniach,
- do 4 godzin w przypadku przechowywania elementów na wolnym powietrzu przy temperaturze powyżej  $15^{\circ}C$  i wilgotności względnej powietrza poniżej 65%,
- do 30 minut w przypadku przechowywania elementów na wolnym powietrzu pod zadaszeniem i wilgotności względnej powietrza poniżej 90%.

### 5.2.2. Natryskiwanie powłoki metalizacyjnej.

Powłoki metalizacyjne można nakładać w następujących warunkach:

- temperatura powietrza powyżej  $+5^{\circ}C$  oraz większa minimum o  $3^{\circ}C$  od temperatury punktu rosy,
- wilgotność względna powietrza poniżej 85%.

W przypadku wykonywania metalizacji na wolnym powietrzu, prac tych nie można wykonywać podczas deszczu, mgły i przy silnym wietrze.

Czas, jaki może upłynąć pomiędzy ostatecznym przygotowaniem powierzchni do metalizacji a rozpoczęciem natryskiwania powłoki, w zależności od warunków, w jakich wykonywana jest powłoka nie może być dłuższy od czasu podanego w p. 5.2.1.

Przy natryskiwaniu elementów przewidzianych do późniejszego spawania należy w rejonie styków pozostawić pas bez powłoki metalizacyjnej. Szerokość pasa należy ustalić w zależności od grubości elementów i typu spoin, przy czym pas ten nie może być węższy niż 50mm.

Podczas wykonywania styków elementów metalizowanych powierzchnie metalizowane należy chronić osłonami przed odpryskami gorącego metalu. Po wykonaniu styków powierzchnię przeznaczoną do metalizacji należy przygotować zgodnie z p. 5.2.1.

Uzupełnienie powłoki w rejonie styków należy wykonywać z zakładem na uprzednio wykonaną powłokę.

### 5.2.3. Parametry powłoki metalizacyjnej.

Powłokę metalizacyjną należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i grubości minimum  $150\mu m$ . Grubość wykonanej powłoki nie może być mniejsza od grubości minimalnej.

Wykonana powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości i nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć i pęcherzy i odstawania na krawędziach.

### 5.2.4. Warunki BHP.

Czyszczenie strumieniowo – ciernie powinno się odbywać w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. W przypadku czyszczenia na otwartej przestrzeni pracownicy wykonujący czyszczenie powinni posiadać strój zapewniający ochronę przed pyłem i umożliwiający swobodne oddychanie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

---

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

## **6.2. Sprawdzenie jakości materiałów.**

Ocena materiałów malarskich winna być przeprowadzona w oparciu o atesty Producenta. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań wymaganych przez Inżyniera.

## **6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do metalizacji.**

Ocenę przygotowania powierzchni stali do metalizacji przeprowadza się w oparciu o normy PN-70/H-97052, PN-EN ISO 8503-1:1999 i PN-EN ISO 8503-1:1999 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej STWiORB. 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 wykonaniem natrysku.

## **6.4. Kontrola nakładania powłoki metalizacyjnej.**

W trakcie prowadzenia natrysku należy kontrolować parametry urządzeń do natrysku. Parametry pracy powinny być zgodne z instrukcjami obsługi urządzeń.

W przypadku pracy na odkrytym powietrzu należy kontrolować panujące warunki pogodowe (temperaturę i wilgotność powietrza), temperaturę punktu rosy oraz temperaturę elementów.

Sprawdzenie jakości wykonanej powłoki.

Ocenę jakości powłoki metalizacyjnej należy wykonać poprzez oględziny, porównując jej wygląd z uzgodnionymi wzorami powłoki.

Sprawdzenie grubości powłoki na podłożach ferromagnetycznych wykonuje się przy użyciu grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym 0-500µm i dokładnością odczytu ±10%.

Sprawdzenie przyczepności powłoki metalizacyjnej wykonuje się w przypadku wątpliwości, co uzyskania dobrej przyczepności. Badanie wykonuje się metodą niszczącą.

# **7. OBMIAR ROBÓT**

## **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej powłoki metalizacyjnej z warstwy cynku o grubości grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

## **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

# **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

## **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji;
- przygotowanie powierzchni pod metalizację;
- wykonanie powłok metalizacyjnych na powierzchniach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej;
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie;
- wykonanie prac zabezpieczających z rusztowań;
- przeprowadzenie badań i pomiarów przewidzianych w STWiORB;
- dostosowanie się do warunków pogodowych;
- zabezpieczenie wykonywanych powłok przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń;
- demontaż i usunięcie rusztowań;
- wykonanie próbnych powłok metalizacyjnych;
- uporządkowanie miejsca robót;

W cenie jednostkowej mieści się również koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-87/H-04605	Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metalowych metodami niszczącymi
PN-79/H-04607	Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki metalowe. Określenie przyczepności metodami jakościowymi
PN-86/H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi
PN-74/H-04629	Metalowe powłoki elektrolityczne. Badanie plastyczności umownej
PN-73/H-04652	Ochrona przed korozją. Powłoki metalowe i konwersyjne. Podział i oznaczenie
PN-H-04684:1997	Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
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-EN 12329:2002	Ochrona metali przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali
PN-EN 22063:1996	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
PN-EN ISO 1460:2001	Powłoki metalowe. Powłoki cynkowe zanurzeniowe na materiałach żelaznych. Oznaczanie masy jednostkowej metodą wagową
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN ISO 2819:2001	Powłoki metalowe na podłożach metalowych. Powłoki elektrolityczne i chemiczne. Przegląd metod badań przyczepności powłok
PN-EN ISO 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
PN-EN ISO 3543:2004	Powłoki metalowe i niemetalowe. Pomiar grubości. Metoda beta-odbiciowa
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 8503-1:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej.
PN-EN ISO 8503-2:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca
PN-EN ISO 8503-3:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych

	produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem mikroskopu
PN-EN ISO 8503-4:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego
PN-EN ISO 11124-1:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
PN-EN ISO 11125-5:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Oznaczanie procentowej zawartości wadliwych ziaren ściernych i ich mikrostruktury
PN-EN ISO 11126-1:2001	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
PN-EN ISO 14713:2000	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i pochodnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnia skorodowania i stopnia przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-2:1998	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
PN-ISO 8501-3:2004	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni

Katalog metod zabezpieczenia przed korozją stalowych obiektów mostowych. Instytut badawczy Dróg i Mostów. Informacje, instrukcje. Zeszyt 57. Warszawa 1998

## **M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH**

### **M.15.01.00 IZOLACJE CIENKIE**

#### **M.15.01.01 IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych (np. Abizol R + 2 x Abizol P).

###### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

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

###### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektów (izolacje wykonywane na zimno).

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w innych specyfikacjach jako izolowane w inny sposób.

###### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

**Roztwór asfaltowy** - (np. Abizol R, Abizol P)

###### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

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

##### **2. MATERIAŁY**

###### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

###### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem

- roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R)
- roztwór asfaltowy półgęsty (np. Abizol P)

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje Wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi.

Właściwości zastosowanego roztworu winny być zgodne z instrukcjami technologicznymi opracowanymi przez Producenta oraz z PN-90/B-24620.

---

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inżyniera.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Roztwór asfaltowy - przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1 Wymagania podstawowe**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz projekt technologiczny, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne .

##### **5.2.2 Zgodność z Dokumentacją Projektową**

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzonymi Dokumentacjami Projektowymi. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowanej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz uzyskania zgody Inżyniera na zamianę.

##### **5.2.3 Warunki wykonania izolacji**

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg Specyfikacji M.13.00.00.

Roboty należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania.

##### **5.2.4 Podłoże pod izolacją**

Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe czyste i suche (wilgotność betonu nie może przekraczać 4,5%).

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy. w przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypłukać i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaspachlować kitem trwale plastycznym.

### **5.2.5 Gruntowanie podłoża**

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim (np. Abizolem R).

### **5.2.6 Wykonanie izolacji**

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego półgęstego (np. Abizolu P).

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie roztworu asfaltowego półgęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego półgęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Kontrola jakości**

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania,
- sprawdzeniu jakości gruntowania,
- sprawdzeniu ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją Producenta,
- kontroli ilości warstw.

#### **6.2.2. Opis badań**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg punktu 5.4. niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z punktem 5.2.3. Specyfikacji.

---

**6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

Sprawdzenie dokonuje się wzrokowo dla każdej z wykonanych warstw. Sprawdza się, czy cała powierzchnia betonu podlegająca zabezpieczeniu pokryta została roztworem, czy nie występują pęcherze lub brak przylegania nanoszonej warstwy.

Ponadto sprawdzić należy ilość zużytego materiału i liczbę nałożonych warstw zgodnie z punktem 6.2.1.

**6.2.4. Ocena wyników badań**

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w punkcie 6.2.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestarannego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej izolacji powierzchni.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.



---

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu obiektu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą Specyfikacją i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- koszt opracowania organizacji i harmonogramu robót.
- oczyszczenie terenu robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

PN-B-24620:1998. Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.



## M.15.02.00 IZOLACJE GRUBE

### M.15.02.01 IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji obiektu mostowego z zastosowaniem papy zgrzewalnej.

##### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

##### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego oraz płyt przejściowych.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

**Papa zgrzewalna** - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

**Izolacja** – materiał hydroizolacyjny pokryty dwustronnie bitumem.

**Bitumiczny środek gruntujący** – jednorodna ciecz w czarnym kolorze stosowana do gruntowania powierzchni betonu przed ułożeniem izolacji ze zgrzewalnego materiału izolacyjnego.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

###### 2.2.1. Rodzaje materiałów.

Do wykonania systemu izolacyjnego należy stosować następujące materiały:

- bitumiczny środek gruntujący
- izolację bitumiczną (papę zgrzewalną)

### 2.2.2. Wymagania podstawowe.

Papa zgrzewalna posiadająca aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej:

- wytrzymałość na rozciąganie
- przesiąkliwość i nasiąkliwość
- zachowanie elastyczności w niskiej temperaturze

Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę, które powinno posiadać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM.

Producent na żądanie Zamawiającego 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.

### 2.2.3. Wymagania dotyczące środka gruntującego

Do izolacji pomostu obiektu mostowego należy stosować pokrycie bitumiczne spełniające wymagania podane w Tabeli 1.

**Tabela 1 wymagania dla środka gruntującego**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Wygląd	zgodny*
2	Lepkość mierzona	15 – 50
3	Wysuszenie po 12 godzinach	pozytywne
4	Zawartość wody	≤ 0,5%

\* Roztwór gruntujący musi być jednorodną cieczą koloru czarnego, bez zawiesin, osadów czy zanieczyszczeń mechanicznych

### 2.2.4. Wymagania dotyczące papy zgrzewalnej

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji.

Papa zgrzewalna posiadająca aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej zgodne z tabelą 2

Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę.

Producent na żądanie Zamawiającego 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.

Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

**Tabela 2. Wymagania dla papy zgrzewalnej**

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie
1	Wygląd		zgodny*
2	Długość arkusza papy	mm	$L \pm 1\% L$
3	Szerokość arkusza papy	cm	$S \pm 1\% S$
4	Grubość materiału - grubość warstwy bitumu pod osnową	mm mm	$\geq 5$ $\geq 3$
5	Giętkość w niskich temperaturach	Temp. [°C] śr. Wąłka $\phi$ [mm]	$\leq - 5,0$ $\phi 30$
6	Prześlakliwość	MPa	$\geq 0,5$
7	Nasiąkliwość	%	$\leq 0,5$
8	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	°C / h	100°C / 2h
9	Siły zrywające przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	N	$\geq 800$ $\geq 800$
10	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	%	$\geq 30$ $\geq 30$
11	Wytrzymałość na rozdarcie - wzdłuż - w poprzek	N	$\geq 150$ $\geq 150$
12	Przyczepność do podłoża betonowego betonowego (metoda „pull-off”)	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 0.4$ (w temp. 20°C±2)

1) Badanie wg opracowania IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

\* Materiał izolacyjny nie może mieć dziur ani fałd i powinien mieć proste brzegi. Materiał izolacyjny musi być równomiernie pokryty posypką. Nie mogą wystąpić uszkodzenia spowodowane sklejeniem materiału izolacyjnego, gdy rolka jest zwinięta.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z instrukcją producenta, zaaprobowaną przez IBDiM.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

---

## **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

#### **5.2.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową**

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją.

#### **5.2.3. 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°C oraz przy silnym wietrze.

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.

#### **5.2.4. 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%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0m nie powinno przekraczać 10mm.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm.

Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni należy wykonywać przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez piaskowanie.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

Wilgotność betonu (2cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4,5%

Wiek betonu podłoża - min. 21 dni

Wytrzymałość podłoża betonowego wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego Ø50mm powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

### 5.2.5. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno wykonywać się przy użyciu firmowego primeru. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta i zaaprobowaną przez IBDiM. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primeru na m<sup>2</sup> 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 1,0 MPa w obiektach remontowanych i 2,0 MPa w obiektach nowych.

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 100 m<sup>2</sup> podłoża, ale nie mniej niż 4 oznaczenia dla jednego obiektu.

### 5.2.6. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i Aprobata Techniczną.

Przed rozpoczęciem układania arkuszy izolacji bitumiczny środek gruntujący musi być w pełni utwardzony. Arkusze na budowie należy składować w suchym miejscu w pozycji stojącej. Minimalna temperatura arkuszy wynosi 5°C. Temperatura betonu powinna być wyższa niż 0°C.

Roboty należy rozpocząć w najniższym punkcie osi podłużnej obiektu mostowego. Pierwsza rolka izolacji jest układana prostopadłe do osi podłużnej obiektu i, po umieszczeniu wałka, rozwijana po kawałku do tyłu. Do podgrzania izolacji używa się palnika propanowego. Źródło ciepła powinno działać równomiernie na całej szerokości rolki.

Zaleca się użycie palników wielodyszowych. Płomienie są tak skierowane, żeby podłoże betonowe było ogrzewane, a warstwa pokrywająca spód arkusza rozpuszczała się tak aby przed rolką występował stały wypływ materiału. Należy unikać przegrzania arkusza i podłoża. Arkusz należy dociskać równomiernie do podłoża, aby uniknąć powstawania pustek powietrznych. Boczny szew jest dodatkowo dociskany za pomocą odpowiedniego narzędzia drewnianego.

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 80mm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 150mm.

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 ustawiamy zgodnie z kształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce podporęczkowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

W przypadku jednak stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układa się w odległości 10 mm od krawężnika, a następnie przy pomocy wałka malarskiego nanosi się epoksyd na ścianę krawężnika i na położoną izolację (zakład 150 mm). Wymieniona odległość 10mm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bitumu.

---

### 5.2.7. Podgrzewanie izolacji

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wpływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ca 10 ÷ 20 mm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową, aby ograniczyć czas wystawienia izolacji na działanie czynników atmosferycznych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. 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, Wykonawca powinien wykazać szczególną dbałość o nadzór i kontrolę robót.

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 Specyfikacją. 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.

#### 6.2.2. Opis badań

- a) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym wg wymagań z punktu 5 niniejszej Specyfikacji oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5cm.
- b) 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.
- c) Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1mm na zgodność z wymaganiami 5.2.4 niniejszej Specyfikacji.  
Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego Ø50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 50m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 4 oznaczeń wg PN-92/B-01814.



Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w punktach 5.2.4 i 5.2.5. niniejszej Specyfikacji.

- d) Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami punktu 5.3 niniejszej Specyfikacji.

### **6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

- a) 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 - 20m<sup>2</sup> powierzchni izolacji.  
Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podkładem.
- b) Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.
- c) 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.
- d) Sprawdzenie zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych, osadzenia urządzeń odwadniających i zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań zawartych na Dokumentacji Projektowej oraz w Katalogu Detali Mostowych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, opracowanie „Transprojekt” Warszawa.

### **6.2.4. Ocena wyników badań**

Jeżeli badania przewidziane w 6.2.2. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W przypadku gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni płyty pomostowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce

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.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- zapisy w Dzienniku Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie ze Specyfikacją i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych i namiotów,
- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót,
- oczyszczenie miejsca pracy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-04615:1990

Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań

PN-B-01814:1992

Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

### **10.2. Inne przepisy**

Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM Warszawa

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z pap samoprzylepnych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM Warszawa 1991

Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM Warszawa 2005

## **M.15.03.00 NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH**

### **M.15.03.12 ASFALT LANY**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i przeciwpadków z asfaltu lanego stanowiącej element nawierzchni na obiektach mostowych.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z ułożeniem na obiektach mostowych warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA11 i grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Podłożem pod warstwę wiążącą jest warstwa izolacji wykonana i odebrana zgodnie ze Specyfikacją M.15.02.10.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Asfalt lany** – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wytworzenia mieszanki asfaltu lanego MA11 należy stosować:

- polimeroasfalt
- kruszywo łamane,
- lepiszcze,
- kruszywo niełamane,
- taśma bitumiczna do łączenia spoin,
- emulsja kationowa modyfikowana.

**2.2.1. Wymagania podstawowe dla kruszyw****Tablica 1. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA 11 dla KR 5-6.**

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria co najmniej:	Gc90/15
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G25/15
Zwartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f2
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI20 lub SI20
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C95/1
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2; rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA25
Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż:	PSV50
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA 24 deklarowana
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6, załącznik B; w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż	FNACL7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SBLA
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż	mLPC0,1
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1	Wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2	Wymagana odporność
Staość objętości kruszywa z żużla stalowego według PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie wyższa niż	V3,5

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego dla KR 5-6.**

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	GF85 i GA85
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	GTC20
Zwartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	F10
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	ECS Deklarowana
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	WA24 deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

**Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego dla KR 5-6.**

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	GF85 i GA85
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	GTC20
Zwartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	F16
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	ECS 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	WA24 deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

**2.2.2. Wymagania dla wypełniacza**

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego.

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec wypełniacza
Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż	MBF10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1%(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	V28/45
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	ΔR&B8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż	WS10
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż	CC70
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	Ka deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN deklarowana

### 2.2.3. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną lub lepiszcze asfaltowe. Materiał powinien posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM oraz deklarację zgodności producenta.

### 2.2.4. Asfalt lany

Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy wiążącej nawierzchni mostowych, K3÷6

Właściwość	Metoda badania	Kategoria ruchu KR3÷6
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 13108-30 (D.5.1)	I <sub>min</sub> 1,0 I <sub>max</sub> 3,0 I <sub>nc</sub> 0,4 I <sub>nc</sub> 0,6 dla asfaltu lanego z lepiszczem elastomerowym

---

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

##### **3.2.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych**

Wytwórnia o produkcji cyklicznej, powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 20 ton/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Otaczarka powinna posiadać urządzenie umożliwiające podgrzewanie wypełniacza, aby zapobiec spadkowi temperatury produkowanej mieszanki mineralno-bitumicznej poniżej 190°C

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

##### **3.2.2. Pozostały sprzęt**

- a) Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością. Układarka powinna posiadać:
  - płytę rozścielającą masę asfaltu lanego,
  - podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
  - sprzężoną z układarką rozsypywarkę grysów bitumowanych,
- b) Walce stalowe gładkie lekkie,
- c) Szczotka mechaniczna,
- d) Sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, promienniki podczerwieni, łopaty, szczotki).

Zastosowany sprzęt podlega akceptacji przez Inżyniera

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Asfalt należy przewozić w cysternach – termosach, z automatyczną regulacją temperatury, nie powodujących przegrzania asfaltu.

Do transportu asfaltu lanego należy stosować samochody – termosy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

#### 5.2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do:

- sporządzenia receptury laboratoryjnej w oparciu o wymagania niniejszej Specyfikacji i przedłożenie ich do akceptacji przez Inżyniera,
- sporządzenia szczegółowej instrukcji wykonania nawierzchni i przedłożenia jej do akceptacji przez Inżyniera,

#### 5.2.2. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt lany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż -5°C. Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów lub silnego wiatru.

#### 5.2.3. Podłoże

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego jest warstwa izolacji. Podłoże musi być suche i oczyszczone z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń typu piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo itp. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym.

#### 5.2.4. Projektowanie mieszanki mineralnej

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 2 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót.

**Tabela nr 4 Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w asfalcie lanym.**

	Przesiew [% (m/m)]
Wymiar sita #, mm	MA11 KR1÷6
16	100
11,2	90÷100
8	70÷85
5,6	-
2	45÷55
0,125	22÷35
0,063	20÷28
Zawartość lepiszcza	Bmin 6,5

#### 5.2.5. Wytwarzanie asfaltu lanego

Asfalt lany powinien być wytwarzany w otaczarkach zgodnie z punktem 3.1.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- Asfalt  $\pm 0,3\%$  m/m
- Wypełniacz  $\pm 1,0\%$  m/m



---

– Kruszywo  $\pm 2,5\%$  m/m

---

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, średnie, drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt. Mieszanie składników powinno się odbywać do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki. Wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura mieszanki asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu powinna wynosić 170°C - 190°C.. Dokładne temperatury technologiczne powinny być zgodne z temperaturami podanymi w Aprobacie Technicznej dla asfaltu.

#### **5.2.7. Wbudowanie asfaltu lanego w nawierzchnię**

Mieszankę asfaltu lanego należy wbudowywać w sposób mechaniczny, przy użyciu rozkładarki (punkt 3 Specyfikacji). Układanie musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów z jednostajną prędkością. Układarka powinna być zasilana tak, aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka. Układanie asfaltu lanego powinno odbywać się całą szerokością obiektu (dopuszcza się układanie równocześnie dwoma układarkami z przesunięciem). Złącza poprzeczne warstwy ścieralnej należy wykończyć samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową, przyklejając ją do obciętych krawędzi podgrzanych promiennikami podczerwieni. w miejscach łączeń podgrzewać promiennikami i zacierać gładzikiem.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

##### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Inżynier może zatwierdzić źródła poboru kruszyw na podstawie przedstawionej przez Wykonawcę deklaracji zgodności Producenta kruszyw, o ile przedstawione przez niego wyniki uznaje za miarodajne i zgodne z wymaganiami punktu 2. Specyfikacji.

Wykonawca ma obowiązek zgromadzić całość niezbędnych materiałów kamiennych do wykonania mieszanki asfaltu lanego ( dla obu warstw), złożyć go w utwardzonych boksach, frakcjami i dla każdej frakcji wykonać 1 raz wszystkie badania wymagane w punkcie 2. Specyfikacji.

Źródło poboru asfaltu proponuje Wykonawca przedstawiając Aprobate Techniczną i deklarację zgodności Producenta.

Uwaga:

- a) 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,
- b) dla asfaltów: badania penetracji, temperatury mięknięcia, ciągliwości i nawrotu sprężystego- należy przeprowadzić dla każdej dostawy. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie Technicznej.

##### **6.2.2. Badania w czasie produkcji mieszanki asfaltu lanego**

W czasie produkcji należy kontrolować:

- a) sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- b) temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.,
- c) temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- d) skład granulometryczny i zawartość asfaltu w mieszance mineralno-bitumicznej – 2 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą. Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego:

– Dla kruszywa powyżej 2mm  $\pm 5,0\%$

- 
- |   |                 |             |
|---|-----------------|-------------|
| – | Dla wypełniacza | $\pm 3,0\%$ |
| – | Dla lepiszcza   | $\pm 0,5\%$ |

e) oznaczenie penetracji trzpieniem o powierzchni  $5\text{cm}^2$  - 6 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą; wymagany wynik  $\leq 2,5\text{mm}$

Próbki do badań w punkcie d, e należy pobierać z kosza układarki.

Z nawierzchni ułożonej na płycie obiektu nie wycina się próbek walcowych

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

### 6.2.3. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- a) jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- b) temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco,

### 6.2.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni z asfaltu lanego

- a) Szerokość nawierzchni na obiekcie musi być zgodna z szerokością projektowaną w Dokumentacjach Projektowych
- b) Równość warstwy wiążącej

- Podłużna mierzona planografem w sposób ciągły.

Można stosować pomiar profilometryczny równości podłużnej za pomocą sprzętu umożliwiającym rejestrację z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5m do 50m.

Wartość wskaźnika oblicza się nie rzadziej niż co 50m.

Wymagana równość podłużna wynosi dla (wartość wskaźnika  $/R/$ :

- dla 50% długości badanego odcinka  $/R/\leq 2$
- dla 80% długości badanego odcinka  $/R/\leq 3,4$
- dla 100% długości badanego odcinka  $/R/\leq 5,6$

- Nierówności dla warstwy nie może przekraczać 5mm,

- Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni drogi klasy GP należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4m i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określana przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 7mm dla warstwy ścierniczej. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

- Poprzeczna mierzona 4m łatą; Pomiar wykonywać 1 raz/5m; odchylenie dla warstwy nie może przekraczać 6mm.

- c) Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar wykonywać 1 raz/10m; tolerancja wynosi  $\pm 0,2\%$
- d) Rzędne wysokościowe; pomiar 1 raz / 10m; różnice w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać  $\pm 3\text{mm}$
- e) Grubość nawierzchni – 1 pomiar /10 m ;pomiaru dokonuje się na podstawie światła krawężnika. Dopuszczalna tolerancja grubości warstwy może wynosić  $\pm 0,5\text{cm}$ .
- g) Wygląd zewnętrzny nawierzchni-należy dokonać przez oględzin całego odcinka. Wygląd zewnętrzny powinien być jednorodny bez plam i wyluszczeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni wykonanej z asfaltu lanego o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbioru robót dokonuje Inżynier na zasadach określonych w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wyniki badań i pomiarów z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z kontroli jakości robót, oraz wyniki pomiarów z odcinka próbnego.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami oraz instrukcji prowadzenia robót
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- rozłożenie mieszanki asfaltu lanego zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- wykończenie złączy taśmą,
- oczyszczenie miejsca pracy i utylizacja odpadów,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- koszty uzyskania wymaganych uzgodnień i akceptacji,
- koszty związane z ochroną otaczającego środowiska i przyległych tras komunikacyjnych przed negatywnymi skutkami prowadzonych robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

PN-EN 1427:2007	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą „Pierścień i Kula”.
PN-EN 12593:2007	Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraassa.

---

PN-EN 1427:2007	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula
PN-EN 1426:2007	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 12697-20:2004(U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Badanie głębokości wgłębienia przy użyciu próbek sześciennych lub Marshalla.
PN –EN 13108-6:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 6. Asfalt lany.
PN-C-04132:1985	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
PN-EN ISO 2592:2002	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-61/S-96504	Drogi Samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-86/B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

## 10.2. Inne przepisy

TWT-PAD-2003	Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. IBDiM Warszawa 2003
WT-1 Kruszywa 2010	
WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010	
WT-3 Emulsje asfaltowe 2009	

## **M.15.03.13 NAWIERZCHNIA NA CHODNIKACH NA BAZIE KATIONOWEJ EMULSJI BITUMICZNEJ MODYFIKOWANEJ POLIMERAMI.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni chodników odpornego na ścieranie stanowiącego równocześnie nawierzchnię chodników polegających na ułożeniu nawierzchnio - izolacji na bazie kationowej emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacji**

Roboty, których dotyczy SST 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. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DMU.00.00.00.

**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.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wszystkie materiały stosowane do wykonywania robót wg niniejszej SST powinny posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM oraz stosowne atesty.

Przed zastosowaniem materiałów do wykonania robót, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Do wykonania robót można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera szczegóły dotyczące materiału, który proponuje.

## 2.2. Wymagania szczegółowe

### 2.2.1. 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 Ø4 mm w temperaturze 20°C lub BTA Ø2 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

### 2.2.2. Lepiszczce.

Lepiszczce 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 mięknięcia	°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

### 2.2.3. 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

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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 i podlega akceptacji przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

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.

Przewóz składników chemicznych i materiałów prac związanych z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do prac związanych z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji nie może powodować obniżenia ich jakości.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu organizacji robót wraz z harmonogramem robót.

Wykonawca winien uzyskać od producentów zastosowanych preparatów „Wytucznych stosowania” i zobowiązany jest do przestrzegania zasad prowadzenia robót podanych w tych Wytucznych.

Roboty związane z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Nawierzchnio-izolację można układać na betonie po min. 7 dniach, pod warunkiem odpowiedniego oczyszczenia powierzchni, przy stabilnej, bezdeszczowej pogodzie.

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 absorbcyjne 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.

Ułożenie pierwszej warstwy.

- Na odpowiednio przygotowane, czyste podłoże należy nałożyć pierwszą warstwę emulsji. Aplikacja emulsji odbywa się przy pomocy sztywnych szczotek lub specjalnej maszyny natryskowej. Na mokrej emulsji rozsypać warstwę zwilżonego kruszywa w ilości ok. 8 kg/m<sup>2</sup>.
- Następnie przy pomocy lekkich walców zagęścić rozsypane kruszywo. Po związaniu emulsji nadmiar kruszywa usunąć.

Ułożenie drugiej warstwy.

- Po całkowitym związaniu emulsji pierwszej warstwy, gdy kruszywo jest mocno związane, należy nałożyć drugą warstwę emulsji. Sposób aplikacji - jak w przypadku układania pierwszej warstwy. Emulsję zasypać kruszywem drobnej frakcji.
- Wykonaną nawierzchnię należy dokładnie zagęścić przy użyciu lekkiego walca, a po związaniu nadmiar kruszywa usunąć.

Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

## 5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

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.

Sposób prowadzenia prac związanych nawierzchnio-izolacją 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.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

Kontrola jakości robót obejmuje przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót wynikających z ustaleń niniejszej SST.

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej SST.

### 6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty 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.

### **6.3. Kontrola przygotowania powierzchni przed ułożeniem pierwszej warstwy nawierzchnio-izolacji.**

Kontrola obejmuje:

- ocenę stopnia równości za pomocą łaty długości 4 m oraz
- ocenę stanu podłoża pod nawierzchnio-izolację potwierdzoną wpisem w Dziennik Budowy przez Inspektora Nadzoru.

### **6.4. 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**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> nawierzchni chodnika określonej grubości.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlegają:

- materiały wyjściowe;
- przygotowanie powierzchni przed nałożeniem pierwszej warstwy nawierzchnio-izolacji;
- wykonana nawierzchnio-izolacja.

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej, wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem nawierzchnio-izolacji i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej i niniejszej SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

---

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- zakup i dostarczenie materiałów,
- prace pomiarowe;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie nawierzchni;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w SST
- oczyszczenie terenu robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-92/B-01814      Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

## **M.16.00.00 ODWODNIENIE OBIEKTÓW**

### **M.16.01.00 ODWODNIENIE POMOSTU**

#### **M.16.01.01 WPUSTY ŚCIEKOWE ŻELIWNE**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące montażu i odbioru wpustów mostowych osadzanych w konstrukcji obiektu mostowego celem punktowego, powierzchniowego odprowadzenia wody z obiektu.

###### **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**

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

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

##### **2. MATERIAŁY**

###### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy

###### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

###### **2.2.1 Wpust mostowy**

Stosuje się typowe wpusty żeliwne odwodnienia typu powierzchniowego, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji, z kratką ściekową o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500cm<sup>2</sup> i średnicy wewnętrznej rury spustowej  $\phi$ 150 mm.

Wpusty powinny być dobrane w odniesieniu do obciążeń wynikających z klasy obciążenia obiektu mostowego.

Główne elementy konstrukcji wpustu wykonane są z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie  $R_m \geq 200 \text{ MPa}$  wg PN-EN 1561:2000.

---

### **2.2.2 Wpust mostowy krawężnikowy**

Stosuje się wpusty żeliwne odwodnienia do wbudowania w krawężnik, z koszem osadowym, z odpływem pionowym lub bocznym, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji.

Wpusty powinny być dobrane w odniesieniu do obciążeń wynikających z klasy obciążenia obiektu mostowego.

Główne elementy konstrukcji wpustu wykonane są z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie  $R_m \geq 200 \text{ MPa}$  wg PN-EN 1561:2000. Kosze osadowe wykonane są ze stali nierdzewnej wg PN EN 10088:2007.

### **2.2.3 Materiały uszczelniające**

Uszczelnienia z materiałów trwale plastycznych zdolnych do przenoszenia dużych odkształceń, dobrane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż w/w elementów odwodnienia winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Sposób osadzania i wytyczne montażu wpustów wg p.2.2.1. ujęte są w kartach ODW9 i ODW10 Katalogu Detali Mostowych.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Celem zabezpieczenia otworu na wpust w trakcie układania warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni należy wykonać skrzynkę drewnianą o wymiarach zewnętrznych umożliwiających wstawienie elementów

wpustu i wypełnienie przestrzeni między wpustem a nawierzchnią. Skrzynka powinna być sztywna, aby w czasie wałowania warstw nawierzchni nie ulegała odkształceniu. Pod skrzynkę należy podłożyć folię lub inny materiał, aby w czasie ustawiania i wyjmowania, krawędziami skrzynki nie uszkodzić izolacji. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w okresie robót, asfalt, nie dostał się do rury wpustowej.

Wysokość skrzynki powinna być dopasowana do układanych warstw.

Wpusty wg p.2.2.1. należy osadzić wg kolejności robót podanej w karcie ODW 9 Katalogu Detali Mostowych.

Całość systemu odwodnieniowego należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie usytuowania wpustów w pionie i w planie,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie kompletności wpustu,
- sprawdzenie sprawności działania wpustu.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zapisane w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

### **6.3. Opis badań**

Sprawdzenie prawidłowości usytuowania wpustów określa się na podstawie przeprowadzonych pomiarów pozwalających stwierdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w Aprobacie Technicznej IBDiM.

Konstrukcja wpustu musi spełniać wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej określone metodą badań wg normy PN EN 124:2000.

Sprawdzenie kompletności wpustu należy przeprowadzić w oparciu o Rysunki załączone w Aprobacie Technicznej IBDiM.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) wbudowanego i odebranego wpustu.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, aprobatą IBDiM i wytycznymi zawartymi w Katalogu Detali Mostowych.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszt wykonania urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- koszt zabiegów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa użytkowników ruchu.
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – w szczególności zakup i dostarczenie wszystkich elementów wpustu i materiałów towarzyszących,
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych i badań,
- wykonanie otworu dla osadzenia wpustu wraz z jego przygotowaniem i ewentualne pogrubienie płyty obiektu,
- montaż wpustu wraz z uszczelnieniem masą zalewową i wykonaniem warstwy filtracyjnej wokół wpustu, ułożenie taśmy uszczelniającej itp.,
- zabezpieczenie wpustu na czas układania nawierzchni,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wypełnienie przestrzeni między wpustem a istniejącą konstrukcją zgodnie ze sposobem podanym w Dokumentacji Projektowej i Katalogu Detali Mostowych.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1 Normy**

PN EN 124:2000

Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.

---

PN-EN 1561:2000	Odlewnictwo. Żeliwo szare
PN-EN 10088:2007	Stale odporne na korozję

**10.2 Inne**

Katalog Detali Mostowych





## **M.16.01.03 SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, osadzenia i odbioru sączków odwadniających izolację konstrukcji niosącej obiektu mostowego.

#### **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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż sączków odwadniających izolację ustroju niosącego

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.3. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Sączki powinny być wykonane z tworzyw sztucznych, być odporne na zakres temperatury od -30°C do 230°C, posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

Rura odpływowa PVC o długości dostosowanej do grubości płyty konstrukcji.

Warstwa filtracyjna z gysu bazaltowego otoczonego kompozytem epoksydowym.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

---

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż sączków winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektowaną przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Sposób osadzania i wytyczne montażu sączków ujęte są w karcie ODW11 Katalogu Detali Mostowych.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Rurki sączków można montować przed betonowaniem konstrukcji, mocując je do zbrojenia bądź umieszczając w wywierconych otworach w konstrukcji, w miejscach określonych wg rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę. Lejki sączków powinny być przyklejane do konstrukcji przy użyciu klejów na bazie żywicy epoksydowej.

Sączki montować na całej długości obiektów;

- po obu stronach konstrukcji nośnej dla obiektów mających spadek dwustronny,

- po jednej, niższej stronie w przypadku spadku jednostronnego.

Rozstaw sączków powinien być tak dobrany aby nie dopuścić do spływu wody na jezdnie pod obiektem lub zalewania elementów konstrukcji obiektu. W przypadku konieczności montażu sączków w miejscach, gdzie takie zagrożenie istnieje, należy sprowadzić wodę do kolektora odwadniającego.

Montaż sączków odwadniających należy przeprowadzić szczególnie starannie zapewniając ich zagłębienie co najmniej 5mm poniżej górnej powierzchni płyty pomostu, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty na poziom krawędzi lejka spustowego.

W przypadku zastosowania systemu odwodnienia pomostu z użyciem drenów płaskich, należy w sitku sączka wyciąć otwory do przepuszczenia przez nie końcówek drenów.

Osadzenie sączków nie może powodować zamakania konstrukcji obiektu. W przypadku gdy sączki występują nad rurami odwadniającymi należy je do nich podłączyć.

Organizacja robót powinna precyzować sposób montażu, oraz uwzględniać pomosty i podesty, a także bezpieczeństwo ruchu na i pod obiektem mostowym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

**6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Następujące elementy podlegają kontroli:

- lokalizacja sączków,
- sposób instalacji sączków,
- działanie sączka i jego efektywność,
- gdy zastosowano geodrenaż, zdolność transportu wody przez geodreny do sączków i na zewnątrz konstrukcji.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) wbudowanego i odebranego sączka o długości rury odpływowej dostosowanej do grubości płyty pomostowej.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszt wykonania urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- koszt zabiegów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa użytkowników ruchu.
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,

- 
- przygotowanie (oczyszczenie) otworów w konstrukcji, ewentualne wiercenie otworów w przypadku montażu sączków po zabetonowaniu płyty,
  - zamontowanie rurki odwadniającej i sączka,
  - ewentualne uszczelnienie masą zalewową,
  - wykonanie warstwy filtracyjnej z grys,
  - wszelkie pozostałe prace i materiały pomocnicze dla wykonania sączka zgodnie z Katalogiem Detali Mostowych,
  - oczyszczenie stanowiska pracy,
  - koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.3 Normy**

Nie występują.

### **10.4 Inne**

Katalog Detali Mostowych

## M.16.01.04 DRENY Z GEOWŁÓKNINY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenów z geowłókniny na pomostach 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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu zapewnienie odprowadzenia wody gromadzącej się na powierzchni izolacji pomostu obiektów mostowych.

#### 1.6. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**Dren z geowłókniny** - pasek geowłókniny zabezpieczony warstwą jednofrakcyjnego grysłu otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej. Geowłóknina dzięki właściwościom kapilarnym łatwo nasiąka wodą i umożliwia samoczynne ściekanie wody do rury spustowej. Warstwa ochronna grysłu zabezpiecza pasek geowłókniny przed nasyceniem go gorącą masą bitumiczną w czasie układania nawierzchni na obiekcie, a ponadto stanowi przepuszczalny, porowaty przewód, którym odprowadzany jest nadmiar przeciekającej wody.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.4. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Zestaw materiałów zawiera:

- pasek odsączający z geowłókniny,
- grys bazaltowy,
- dwuskładnikową kompozycję epoksydową do wykonania masy otaczającej grys,
- kit asfaltowo-kauczukowy do przyklejanie paska geowłókniny do powierzchni hydroizolacji,
- zaprawę cementowo-piaskową.

Do wykonania paska odsączającego drenu należy stosować geowłókninę przeszywaną. Geowłóknina ta winna posiadać Aprobata Techniczną do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Do wykonania warstwy ochronnej drenu należy stosować grys bazaltowy jednofrakcyjny o uziarnieniu 4-6mm.

W przypadku lokalizacji geodrenu pod elementami betonowymi wykonywanymi „na mokro” warstwę ochronną geodrenu należy zabezpieczyć zaprawą cementowo – piaskową (1:4) o konsystencji gęstoplastycznej i grubości 1-2cm. Betonowanie elementów można rozpocząć po stwardnieniu zaprawy.

Do formowania warstwy ochronnej drenu należy stosować listwy drewniane o grubości 10mm oraz fazowane pod kątem 80° i grubości 15mm. Listwy powinny być proste i nie wykazywać zwichrowania. Długość listew około 1.5m.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż drenów winien przebiegać przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem wytycznych ujętych w karcie ODW12 Katalogu Detali Mostowych.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Przygotowanie paska odsączającego**

Z nawoju geowłókniny należy wyciąć paski o szerokości 6cm i po zgięciu ich w połowie szerokości spiąć przy użyciu zszywacza do papieru w odstępach co około 15cm uzyskując paski podwójne o szerokości 3cm. Paski należy wycinać równolegle do kierunku przeszycia geowłókniny a następnie łączyć ze sobą na zakład (około 2-3cm) i spinać zszywaczem do papieru, aż do uzyskania wymaganej długości.

### 5.2.2. Przygotowanie masy do otoczenia grysu

Do otoczenia grysu należy stosować żywice epoksydowe, przygotowane zgodnie z wytycznymi producenta. Należy przewidzieć przygotowanie 1 części objętościowej żywicy na 50 części objętościowych grysu.

### 5.2.3. Otaczanie grysu

Grys należy otaczać w metalowym pojemniku w następującej kolejności:

- odsypać do odrębnego naczynia około 1kg grysu, a pozostałą część wsypać do pojemnika,
- wlać przygotowaną wcześniej masę epoksydową do pojemnika rozprowadzając ją na całej powierzchni grysu,
- do naczynia po masie epoksydowej wsypać uprzednio odsypaną porcję grysu i dokładnie wymieszać usuwając w ten sposób pozostałą na ściankach naczynia masę epoksydową,
- zawartość grysu w pojemniku mieszać prętem stalowym Ø10mm tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową.

### 5.2.4. Formowanie drenu na powierzchni hydroizolacji

Prace należy prowadzić w następującej kolejności:

- dokładnie odpylić pasmo powierzchni hydroizolacji w linii drenu,
- wyznaczyć linię ułożenia paska geowłókniny na hydroizolacji,
- na wyznaczonej linii w odległościach co około 0,5m wcisnąć w podłoże porcję kitu,
- jeden koniec paska wpuścić do rury sączka na głębokość nie mniejszą niż 15cm, pasek lekko naciągnąć i docisnąć do podłoża w miejscach nałożonego kitu,
- ułożyć na powierzchni hydroizolacji dwie drewniane listwy w odstępie 6cm, symetrycznie względem osi paska odsączającego drenu i obciążyć,
- w celu zabezpieczenia listew przed przesuwaniem się w czasie wykonywania warstwy ochronnej drenu, należy wcześniej nanieść na powierzchnię listew od spodu co około 0,5m warstwę kitu asfaltowo kauczukowego,
- otoczony grys należy wsypywać pomiędzy listwy drewniane wąską szufelką tak, aby nieco wystawał powyżej powierzchni listew. Po całkowitym wypełnieniu przestrzeni pomiędzy listwami grysem, należy go zagęścić przez lekkie uklepanie packą drewnianą. Nadmiar ziaren zebrać do pojemnika. w szczególności należy usunąć ziarna grysu, które spadły na hydroizolację, gdyż mogą one być przyczyną lokalnych jej uszkodzeń,
- po zagęszczeniu grysu należy ostrożnie odsunąć listwy i przestawić je tak, aby obejmowały wcześniej ułożoną warstwę ochronną na długości około 10cm i powtarzać wyżej opisane czynności, aż do uzyskania wymaganej długości drenu.

### 5.2.5. Inne warunki wykonywania drenu

W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem jej tłuszczem lub produktami ropopochodnymi. w przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami, należy ją wyprać stosując środek piorący zawierający detergenty.

Wykonanie drenu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i suchym podłożu.

Bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni bitumicznej (nie wcześniej niż po 8 h), dreny należy lekko zwilżyć wodą z dodatkiem detergentów o stężeniu wg wskazań producenta.

Nawierzchnię układać po osiągnięciu przez żywicę 80% wytrzymałości.

### 5.2.6. Warunki BHP i ochrona środowiska

Składniki kompozycji epoksydowej nie są zaliczone do środków silnie toksycznych. Jednak u niektórych osób dłuższy kontakt z nimi może spowodować podrażnienie skóry lub dróg oddechowych. Dlatego też

wszelkie prace związane z przygotowaniem kompozycji, otaczaniem grysu lub jego układaniem należy wykonywać w rękawicach ochronnych.

Do zmywania kompozycji lub jej składników należy stosować rozpuszczalnik nitrocelulozowy "nitro".

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych,
- sprawdzenie materiałów.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

Opis badań:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia i stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru,
- sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) długości wykonanego i odebranego drenu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.



---

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie drenu w miejscach gdzie przewidują to Rysunki,
- sprawdzenie działania drenu,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

Nie występują.

**10.2. Inne**

Katalog Detali Mostowych



## **M.16.01.06 RURY ODWADNIAJĄCE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur odwadniających dla odprowadzenia wód opadowych z ustroju niosącego obiektów mostowych do odbiornika.

#### **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**

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

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie i montaż rur odwadniających wraz z łącznikami sprowadzającymi wodę z wpustów ściekowych do odbiornika,
- wbudowanie kompensatorów o parametrach adekwatnych do przewidywanych przemieszczeń,
- wykonanie podwieszeń rur odwadniających zarówno do konstrukcji niosącej jak i do podpór,
- wbudowanie czyszczaków,
- montaż rur osłonowych jeżeli wymagane jest przeprowadzanie rury odwadniającej przez elementy konstrukcyjne.

#### **1.7. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

---

## **2.5. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

### **2.2.4 Rury i kształtki**

Rury, łączniki oraz kształtki do łączenia tych rur o średnicach podanych w Dokumentacji Projektowej, wykonane z jednego z poniższych materiałów:

- polietylenu o wysokiej gęstości PE-HD

Wymagane jest uzyskanie atestu od producenta dla stosowanych rur i kształtek oraz akceptacja Inżyniera.

### **2.2.5 Elementy stalowe**

Mocowanie rur odwodnienia realizuje się przy pomocy stalowego systemu mocującego.

Elementy stalowe tego systemu powinny być zabezpieczone antykorozyjnie co najmniej poprzez ich cynkowanie wg PN-EN ISO 1461:2000.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Dobór sprzętu i urządzeń niezbędnych do wykonania należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Sprzęt do montażu zgodny z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów i wyrobów z winien odbywać się samochodami skrzyniowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturach ujemnych i bliskich 0°C.

Rury należy składować w temperaturze nie wyższej niż 40°C chroniąc je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Wysokość składowania rur nie większa niż 1,5 m.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty oraz rysunki robocze w zakresie wykonania i mocowania odwodnienia.

---

**5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót****5.2.1 Projekt organizacji robót**

W projekcie organizacji robót należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- metoda montażu,
- pomosty i podesty robocze umożliwiające montaż,
- bezpieczeństwo i higiena pracy,
- bezpieczeństwo użytkowników ruchu na obiekcie i pod nim w trakcie prowadzenia robót.

**5.2.2 Rysunki robocze**

Rysunki w projekcie roboczym powinny zawierać:

- szczegółowe rozpracowanie sposobu łączenia rur i łączników oraz mocowania ich do konstrukcji obiektu mostowego,
- dobór ilości i rodzaju kompensatorów kompensujących różnicę odkształceń pomiędzy konstrukcją ustroju niosącego a rurami odwadniającymi oraz odkształcenia związane z ruchami ustroju niosącego na dylatacjach,
- szczegóły konstrukcji podwieszenia rur wraz z dobrem zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych,
- rozmieszczenie czyszczaków,
- szczegóły podłączenia rur do urządzeń odprowadzających wodę.

**5.2.3 Montaż odwodnienia**

Roboty wykonywać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową, Rysunkami roboczymi oraz Projektem organizacji robót.

Połączenie wpustu mostowego z rurą odwadniającą powinno zapewniać pełną szczelność. Odcinek połączenia wpustu z kolektorem odwodnienia powinien zachowywać spadek nie mniejszy niż 5%. W przypadku potrzeby przeprowadzenia rury przez elementy konstrukcyjne, należy zamontować rurę osłonową o większej średnicy, umożliwiającą konserwację, a w razie konieczności, łatwą wymianę elementów systemu odwodnienia.

Połączenie sączków z rurą odwadniającą powinno odbywać się za pośrednictwem odpowiedniej kształtki. Jeżeli miejsce połączenia odbywa się poza punktem stałym, należy zapewnić możliwość przemieszczenia złącza.

Rury odwadniające należy mocować uchwytyami zapewniającymi trwałość i niezmienność położenia rur w stosunku do konstrukcji. Rozstaw uchwytów powinien być adekwatny do średnicy rury, jej sztywności i nośności zawiesia lecz nie większy niż co 3 m. Rury mocować zawsze na ich końcach i pod kolankami.

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych wykonać według rysunków roboczych.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

## **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i rysunkami roboczymi,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie rur odwadniających wraz z ich mocowaniem,
- sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zapisane w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

## **6.3. Opis badań**

### **6.3.1 Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, Aprobaty Technicznej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji.

Przewidziane do zamontowania rury i kształtki poddaje się ocenie wizualnej pod kątem wyglądu powierzchni zewnętrznych, które powinny być gładkie, jednolite pod względem barwy, bez wtrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń. Końce rur powinny być obcięte pod kątem prostym.

Stalowe elementy systemu mocującego powinny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie wg p.2.

### **6.3.2 Kontrola mocowania i sprawności działania odwodnienia**

Sprawdzenie montażu rur odwadniających obejmuje kontrolę tolerancji ustawienia, trwałości mocowania do konstrukcji, prawidłowości połączeń oraz drożność rur.

Dokładność montażu rur powinna zapewniać:

- odchylenie rur odwadniających od linii prostej mierzone na długości 2m nie większe niż 3mm,
- odchylenie rur odwadniających od pionu nie większe niż 20mm przy długości rur do 10m oraz 30mm przy długości rur większych niż 10m.

Po zakończeniu robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych. Sprawdzenie poprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu, za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzona przez system odwodnienia, czy nie ma przecieków wody obok wpustów, sączków i na styku rur odwadniających.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakiegokolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) zamontowanych i odebranych rur odwodnia ustroju niosącego, wbudowanych pionowo, ukośnie lub poziomo wraz z przynależnymi podwieszeniami, kompensatorami i czyszczakami.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Rysunkami dokumentacji projektowej i wytycznymi zawartymi w Katalogu Detali Mostowych.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszt opracowania rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszt wykonanie urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie podwieszeń,
- wykonanie i montaż rur osłonowych,
- montaż elementów wraz z uszczelnieniem połączeń,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wbudowanie czyszczaków i kompensatorów,
- podłączenie wpustów i sączków do rury odwadniającej,
- dokonanie prób szczelności,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.5 Normy**

PN-EN ISO 1461:2000      Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania

**10.6 Inne**

Katalog Detali Mostowych





---

**M.16.02.00 INNE ODWODNIENIA****M.16.02.02 DRENY Z TWORZYW SZTUCZNYCH ZA PRZYCZÓŁKAMI****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenów z tworzyw sztucznych za przyczółkami.

**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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmujące wszystkie czynności umożliwiające wykonanie drenażu strefy zasypki przyczółka, oraz odprowadzenie i ujęcie wody w rejonie stożków obsypujących przyczółki.

**1.8. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**Dren (sączek podłużny)** – ciąg rurek drenarskich (perforowanych), obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do głębokiego odprowadzenia wody do odbiornika.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy

**2.6. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1. Stosowane materiały**

Zestaw materiałów do wykonania drenu obejmuje:

- rurki drenarskie z tworzywa sztucznego o średnicy 16 cm lub zbliżonej,
- kształtki do łączenia rur zgodne z systemem stosowanych drenów,
- materiał filtracyjny,

---

- Geowłóknina,

- Prefabrykowane wyloty skarpowe, z betonu C30/37 zgodnie z KPED.

### **2.2.2. Rurki drenarskie i kształtki z tworzywa sztucznego**

Stosuje się rurki drenarskie z polipropylenu lub polietylenu o średnicy zewnętrznej 160mm. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów jeżeli posiadają Aprobata Techniczną i zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Odporność na uderzenia rur  $TIR \leq 10\%$  wg PN-EN 744:1997.

Sztywność obwodowa powyżej  $4,0 \text{ kN/m}^2$  wg PN-EN ISO 9969:1997.

Wyroby powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

Podczas prac przeładunkowych, rur i kształtek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturach ujemnych i bliskich  $0^{\circ}\text{C}$

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż drenów winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania z zachowaniem wytycznych ujętych w Katalogu Detali Mostowych.

### **5.3. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca przygotowuje roboczy projekt przebiegu drenu z podaniem rzędnych wysokościowych.

Wyloty drenów wykonać według rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

Odwodnienie zasypki przyczółków konstruować w oparciu o Katalog Detali Mostowych i kartę ODW4.1. W przypadku kiedy konieczna wysokość progu przekracza 80cm dopuszcza się ułożenie rur drenarskich na oddzielnym fundamencie lub na drogowych korytkach ściekowych i warstwie betonu wyrównawczego, niezwiązanych z ławą fundamentową przyczółków. Fundamenty, lub prefabrykaty drogowe powinny być ułożone na zagęszczonych warstwach gruntu, gwarantujących geometryczną niezmienną niwelety drenu podczas wykonywania zasypki przyczółków. Minimalny spadek rur drenarskich wynosi 3%.

W związku z zasypem przyczółka materiałem przepuszczalnym, nie przewiduje się konieczności wykonywania warstwy drenującej z geokompozytu przy ścianie przyczółka.

Zasypanie przyczółków ponad drenami ujęte jest w innych Specyfikacjach.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności ułożenia drenu z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

### **6.3. Opis badań**

#### **6.3.3 Sprawdzenie poprawności ułożenia**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

#### **6.3.4 Sprawdzenie materiałów konstrukcji drenu**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji i Aprobacie Technicznej.

Przewidziane do zamontowania rury i kształtki poddaje się ocenie wizualnej. Powierzchnie zewnętrzne powinny być jednorodne pod względem barwy, bez wtrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń. Końce rur powinny być obcięte pod kątem prostym.

#### **6.3.5 Kontrola materiałów filtracyjnych**

Materiał filtracyjny: żwir i piasek poddaje się badaniu dla każdej partii i dostawy pochodzącej z jednego składu i złoża. Kontrola obejmuje sprawdzenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) wykonanego i odebranego drenu. Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości drenów dochodzących do zewnętrznych ścian wylotu. Wyloty drenów nie podlegają osobnemu obmiarowi i mieszczą się w jednostce obmiaru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszt opracowania rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji (potrzebne materiały),
- wykonanie progu lub fundamentu betonowego (ewentualnie ułożenie drogowych prefabrykatów ściekowych na warstwie chudego betonu),
- ułożenie rurek drenarskich i ich wzajemne połączenie,
- zasypanie drenów pryzmą żwiru i piasku gruboziarnistego warstwami z zagęszczeniem,
- obłożenie geowłókniną,
- wykonanie wylotów drenów,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań i pomiarów.

---

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 744:1997	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne metodą spadającego ciężarka
PN-EN ISO 9969:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej
PN-EN 933-1:2000/A1:2006	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

### **10.7 Inne**

Katalog Detali Mostowych



## **M.16.03.04. WYKONANIE ŚCIEKU POWIERZCHNIOWEGO Z ELEMENTÓW KAMIENNYCH NA PŁYTCIE POMOSTU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieku przykrawężnikowego z elementów kamiennych na obiektach mostowych.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieku powierzchniowego przykrawężnikowego z elementów kamiennych na obiektach mostowych i obejmują:

- zakup i transport na budowę odpowiedniej ilości elementów kamiennych (elementy okładzin stopni wg PN-B-11205 o wym. 990x200x20 oraz 495x70x50);
- dostarczenie wszystkich innych niezbędnych czynników produkcji;
- wykonanie podlewki pod elementy ścieku z zapraw niskoskurczowych o spoiwie cementowym;
- ustawienie elementów ścieku przykrawężnikowego na obiektach mostowych;
- wypełnienie szczelin między elementami ścieku (okładzin stopnia) oraz między elementami ścieku (okładzin stopnia) i krawędzi kamiennymi zaprawą niskoskurczową o spoiwie cementowym;
- ułożenie drenażu wzdłuż ścieku od strony nawierzchni;
- przed wykonaniem warstwy ścieralnej przyklejenie taśm bitumiczno - kauczukowych do obramowania ścieku od strony nawierzchni;
- zabezpieczenie podczas wałowania nawierzchni elementów pionowych koryta ścieku wpasowanymi deskami na odcinkach o zagłębieniu większym niż 4 cm;
- oczyszczenie terenu robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Ściek przykrawężnikowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. ścieków powierzchniowych).

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2. Stosowane materiały powinny posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów zgodnie z pkt.2.1. SST D-M-00.00.00.

#### **2.3. Elementy kamienne (elementy okładzin stopni)**

Materiałem do wyrobu elementów okładzin stopni są bloki kamienne ze skał magmowych lub metamorficznych. Stosowane elementy ścieku powinny odpowiadać normie PN-B-11205. Wymiary zastosowanych elementów: 990x200x20 oraz 495x70x50.

---

Podbudowę pod elementy ścieku należy wykonać z zaprawy niskoskurczowej.

### **2.3. Uszczelnienie**

Do uszczelnienia szczelin pomiędzy obramowaniem ścieku a nawierzchnią (warstwa ścieralna) należy zastosować taśmę uszczelniającą. Powinna to być plastyczno - elastyczna taśma uszczelniająca na bazie kauczuku i bitumu, o wysokiej elastyczności, dająca się nadtapiać. Taśma uniemożliwia przedostawanie się wody do podłoża.

### **2.4. Materiał do spoinowania**

Do uszczelnienia spoin pomiędzy elementami ścieku oraz między elementami ścieku i krawężnikami kamiennymi należy stosować zaprawy niskoskurczowe o spoiwie cementowym.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania ścieku**

Wykonawca montażu powinien posiadać następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- przyrządy pomiarowe do elementów ścieku we właściwym położeniu;
- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Elementy kamienne ścieku mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport elementów na miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę elementów kamiennych ścieku. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu ścieku przykrawężnikowego powinno odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Ładunku i wyładunku elementów ścieku należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Elementy kamienne okładzin stopni należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

Elementy kamienne ścieku można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5cm.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Technologia wykonania robót**

Po wykonaniu izolacji i warstwy odwadniającej (drenaż poprzeczny i podłużny wraz z sączkami) należy ustawić na płycie krawężniki kamienne mostowe równocześnie z elementami kamiennymi ścieku przykrawężnikowego. Elementy ścieku przykrawężnikowego to elementy kamienne okładziny stopnia o wymiarach 20 x 200 x 990 mm oraz 50 x 70 x 495 wg Katalogu Detali Mostowych ODW14.0.

Krawężniki kamienne wraz z elementami ścieku przykrawężnikowego należy ustawić na podlewce o szerokości 48 cm wykonanej z zaprawy niskoskurczowej o spoiwie cementowym z dodatkiem lateksu. Grubość podlewki pod krawężniki wynosi 3÷4 cm a pod elementy ścieku 4÷5 cm.



W trakcie ustawiania elementów kamiennych ścieku przykrawężnikowego od strony jezdni, w celu uszczelnienia połączenia pomiędzy ściekiem przykrawężnikowym a nawierzchnią (warstwa ścieralna i wiążąca) należy zastosować taśmy uszczelniające, bitumiczno-kauczukowe. Powierzchnię elementu kamiennego ścieku przykrawężnikowego - przed przyklejeniem taśmy - należy zagruntować materiałem systemowym primer, odczekać 10-15 min i następnie przykleić taśmę. W przypadku niskich temperatur taśmę należy podgrzać wstępnie palnikiem.

W trakcie ustawiania elementów kamiennych ścieku przykrawężnikowego szczeliny między elementami ścieku oraz między elementami ścieku i krawężnikami kamiennymi należy wypełnić zaprawą niskoskurczową o spoiwie cementowym. Niedopuszczalne są raki i nieciągłości w spoinowaniu.

W strefach dylatacji należy między elementami kamiennymi ścieku pozostawić szczelinę do przepuszczenia urządzenia dylatacyjnego.

Przy układaniu krawężników oraz elementów kamiennych ścieku należy zachować szczególną uwagę by nie uszkodzić izolacji.

## 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. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Badania elementów kamiennych ścieku

#### A. Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- a) sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- b) sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii elementów kamiennych ścieków (elementów okładzin stopni). Sprawdzenie kształtu i wymiarów przeprowadza się poprzez oględziny zewnętrzne oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką "mm" z dokładnością do 0,1 cm.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych (widocznych) przeprowadzić należy przy pomocy linijki metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnej sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm. Sprawdzanie kątów przeprowadzić należy przy użyciu metalowego kątownika, a pomiar kąta rozwartego w powierzchni ukośnej przy pomocy kątownika nastawnego, pomiary z dokładnością 0,1 cm. Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzić należy przy pomocy linii metalowej. Sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyrb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1 cm. Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie.

#### B. Badanie laboratoryjne (w wytwórni) obejmują sprawdzenie:

- nasiąkliwości,
- odporności na zamarzanie,
- wytrzymałości na ściskanie,
- ścieralności,
- wytrzymałości na uderzenie. Badania laboratoryjne należy przeprowadzać na żądanie Inżyniera na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano elementy ścieku, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych elementów ścieku. Ilość elementów ścieków do badań nie powinna przekraczać 400 sztuk. Pobranie próbek należy wykonywać przez wylosowanie z badanej partii takiej liczby elementów ścieku przeznaczonych do badań, jaką podano poniżej. Pobrane próbki powinny być oznaczone w sposób trwały, a z pobrania próbek należy sporządzić protokół.

Pobranie próbek przy ilości całkowitej elementów ścieku do 160 sztuk. Liczba wylosowanych elementów ścieku powinna wynosić 15. Sprawdzenie cech zewnętrznych wg p. A - 15 szt.; badanie laboratoryjne wg p. B dla p. a) i b) - 3 szt., dla pkt.

c) i d) - 8 szt., dla pkt. e) - 3 szt.

Pobranie próbek przy ilości całkowitej elementów ścieku od 161 do 400 sztuk. Liczba wylosowanych elementów ścieku powinna wynosić 25. Sprawdzenie cech zewnętrznych wg pkt. A - 25szt.; badanie laboratoryjne wg pkt. B dla p. a) i b) - 5 szt., dla pkt. c) i d) - 12 szt., dla pkt. e) - 5szt.

#### C. Ocena wyników sprawdzenia cech zewnętrznych

Wynik sprawdzenia cech zewnętrznych należy uznać za dodatni, gdy w ustalonej powyżej liczbie elementów ścieku poddanych sprawdzeniom, liczba sztuk wadliwych przekroczy dla poszczególnych sprawdzeń liczb określonych poniżej: Największa w badanej partii liczba sztuk elementów ścieku wadliwych, przy której odbieraną partię należy uznać za zgodną z wymaganiami SST:

- dla sprawdzanej liczby elementów ścieku - 15 sztuk;
- dla kształtu i wymiarów 1;
- dla kątów 1;
- dla faktury powierzchni 1;
- dla wad i uszkodzeń 1;
- dla nierówności powierzchni 1;
- dla zwichrowań powierzchni 0;
- dla prostoliniowości krawędzi licowych 0;
- dla szczerb i uszkodzeń krawędzi i naroży 1;
- dla sprawdzanej liczby elementów ścieku - 25 sztuk;
- dla kształtu i wymiarów 1;
- dla kątów 1;
- dla faktury powierzchni 1;
- dla wad i uszkodzeń 1;
- dla nierówności powierzchni 1;
- dla zwichrowań powierzchni 0;
- dla prostoliniowości krawędzi licowych 1;
- dla szczerb i uszkodzeń krawędzi i naroży 2.

W przypadku, gdy choćby w jednym z kolejnych sprawdzeń liczba sztuk niespełniających wymagań SST jest większa od określonych powyżej, całą partię elementów ścieku należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

#### D. Ocena wyników badań laboratoryjnych.

W przypadku D wynik badania należy uznać za dodatni, gdy z ustalonej powyżej liczby elementów ścieku poddanych badaniom wszystkie te elementy będą spełniały wymagania. Na żądanie Inżyniera wytwórnia powinna dostarczyć zaświadczenie zawierające wyniki badań laboratoryjnych skały, z której zostały wyprodukowane.

#### E. Montaż elementów

##### ścieku Odbiorowi

podlegają:

- podłoże pod elementy ścieku przykrawężnikowego - to jest podbudowa;
- drenaż podłużny wzdłuż ścieku od strony nawierzchni jak i drenaż poprzeczny łączący drenaż podłużny ze sączkami;
- równość powierzchni górnej po ustawieniu;
- styki pomiędzy sąsiednimi odcinkami elementów ścieku;
- ułożenie taśm uszczelniających na obramowaniu ścieku od strony nawierzchni;
- wypełnienie szczelin między elementami ścieku oraz między elementami ścieku i krawężnikami kamiennymi.

#### F. Uszczelnienie spoin pomiędzy obramowaniem ścieku a nawierzchnią oraz wypełnienie szczelin pomiędzy elementami ścieku i elementami ścieku a krawężnikiem

Ocena wizualna dokładności wykonania spoinowania.

## 7. OBMIAR

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka

#### obmiarowa

Jednostką

obmiaru jest:

- 1 metr bieżący [mb] elementów ścieku, zamontowanego na obiekcie mostowym z wypełnieniem szczelin (wg dokumentacji technicznej z weryfikacją w terenie);
- 1 metr bieżący [mb] uszczelnienia elastyczną taśmą uszczelniającą.
- 1 metr bieżący [mb] uszczelnienia elastyczną masą uszczelniającą wylewaną na gorąco.

## 8. ODBIÓR KOŃCOWY

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników badań wg pkt.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie ścieku przykrawężnikowego należy uznać za zgodne ze SST. 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. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1 mb ścieku przykrawężnikowego:

- prace pomiarowe i przygotowawcze;
- zakup i dostarczenie na budowę elementów kamiennych ścieku (określonego typu i ustalonych wymiarach) i wszystkich pozostałych czynników produkcji;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie drenażu poprzecznego i podłużnego z włókniny filtracyjnej;
- wykonanie podbudowy;
- ustawienie elementów ścieku;
- przyklejenie taśm bitumiczno-kauczukowych;
- wypełnienie szczelin między elementami ścieku oraz między elementami ścieku i krawężnikami kamiennymi zaprawą niskoskurczową o spoiwie cementowym;
- wypełnienie szczeliny masą elastyczną uszczelniającą wylewaną na gorąco;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- uporządkowanie placu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1]. BN-66/6775-01. Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

[2]. PN-B-11205:1996. Materiały kamienne. Elementy kamienne - stopnie monolityczne i okładzina stopni. [3]. Aprobata Techniczna dla taśmy bitumicznej.



---

**M.17.00.00 ŁOŻYSKA****M.17.01.00 ŁOŻYSKA STANDARDOWE****M.17.01.01 ŁOŻYSKA GARNKOWE****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru łożysk garnkowych dla obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż łożysk garnkowych stałych, jednokierunkowo i wielokierunkowo przesuwnych o typie, nośności i przesuwach określonych w Rysunkach.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00.

**Łożysko garnkowe** - jest przestrzennym przegubem umożliwiającym obroty wokół dowolnej osi poziomej dzięki plastycznym odkształceniom poduszki elastomerowej umieszczonej w stalowej obudowie cylindrycznej (tzw. garnku), zamkniętej płytą pełniącą rolę tłoka. Poduszka elastomerowa zachowuje pod wpływem trójosiowego ściskania stałą objętość co powoduje, że łożysko nie osiada pod wpływem obciążenia.

„Garnek” łożyska wykonany jest w procesie toczenia z jednego bloku lub przez przyspawanie pierścienia do dna „garnka”. Umieszczona w „garnku” poduszka z elastomeru jest dodatkowo zabezpieczona przed wyciśnięciem przez zwulkanizowaną uszczelkę dociskową.

W łożyskach garnkowych przesuwnych górna powierzchnia tłoka pokryta jest teflonem (PTFE), po którym przemieszcza się górna płyta łożyska wyposażona od spodu w polerowaną austenityczną blachę ślizgową.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

**2. Materiały****2.1. Łożyska garnkowe**

Do wbudowania na obiekcie można zastosować tylko łożyska, które mają aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuwu poziome podane w Rysunkach. Materiały na łożyska oraz ich konstrukcja powinny spełniać wymagania podane w obowiązujących normach oraz w *Wymaganiach technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych*. IBDiM, zeszyt 43, rok 1994 pkt. 4 „Materiały”.

W łożyskach przesuwnych górna powierzchnia tłoka pokryta jest teflonem (PTFE).

PTFE powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nieprzerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tablicy.

#### **Wymagania dotyczące PTFE na łożyska**

Lp.	Cecha	Według normy	Jednostka	Wartość
1	Gęstość	PN-92/C-89035	g/cm <sup>3</sup>	2,14 - 2,20
2	Temperatura rozkładu		° C	min 380
3	Współczynnik rozszerzalności liniowej		° C <sup>-1</sup>	max 7x10 <sup>-5</sup>
4	Granica plastyczności	PN-83/C-89031	MPa	min 15
5	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-81/C-89034	MPa	min 29
6	Wydłużenie przy zerwaniu	PN-81/C-89034	%	min 300
7	Twardość	PN-80/C-04238	°Sh D	min 65
8	Moduł sprężystości	PN-81/C-89034	MPa	min 400

#### **2. 2. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zabezpieczenie antykorozyjne łożysk powinno odpowiadać warunkom podanym w Wymaganiach technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych, IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 7 i odpowiadać wymaganiom producenta łożysk.

#### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **4. Transport**

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania ustawiania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, ciepłem, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami.

Elementy łożysk powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z przełożeniem materiałem chroniącym przed wzajemnym obcieraniem, wstrząsami i uderzeniami. Przed ustawieniem na podporach łożyska powinny być chronione przed uszkodzeniami i korozją.

Łożyska powinny być zaopatrzone, o ile jest to wymagane, w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia.

Łożyska należy transportować na miejsce wbudowania w fabrycznych opakowaniach ochraniających elementy łożysk przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości zawierający projekt organizacji i harmonogram uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Wykonanie łożysk**

Łożyska powinny być wytwarzane zgodnie z Wymaganiami technicznymi wykonania, odbioru (WTW) łożysk mostowych”, IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 5.

Producent łożysk obowiązany jest do wystawienia atestu potwierdzającego zgodność wykonania z wymaganiami Aprobata Technicznej, niniejszej Specyfikacji oraz Rysunków i przedstawia go Inżynierowi do akceptacji.

### **5.3. Ustawienie i montaż łożysk**

Ustawienie łożysk na podporach podlega akceptacji Inżyniera. Łożyska wcześniej zmontowane w zakładzie nie mogą być rozkładane, chyba że Inżynier wyrazi zgodę. W takim przypadku operację tę należy przeprowadzić pod nadzorem producenta łożysk.

W dowiązaniu do wysokości łożysk ustalić wysokość ciosów podłożyskowych. W czasie betonowania ciosów należy zabetonować ewentualne kotwy łożyskowe. Po stwardnieniu betonu ciosów można przystąpić do ustawienia i regulacji łożysk. Operacje te należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta łożysk.

Ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z niszy łożyskowej jest niedozwolone.

Łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie naturalne zajmowały w temp. otoczenia + 10°C.

W przypadku konstrukcji sprężonych należy uwzględnić dodatkowo wielkość wyprzedzenia łożysk wynikającego z odkształceń sprężystych. Wartości te podane są w Rysunkach.

Łożyska osadza się na podlewce o grubości wynikającej z regulacji wysokościowej łożysk, ale nie cieńszej niż 15mm i nie grubszej niż 50mm. Materiał na podlewkę podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### **5.3.1. Tolerancje**

Podane niżej tolerancje powinny być bezwzględnie przestrzegane, chyba, że Inżynier postanowi inaczej.

Łożyska powinny być ustawiane w ten sposób, aby położenie ich osi nie odbiegało więcej niż  $\pm 3$  mm od projektowanego.

Poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w tolerancji  $\pm 0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej i nie powinny przekraczać  $\pm 3$  mm. Tolerancja pochylenia łożysk powinna wynosić 1:200 w dowolnym kierunku. Ewentualne zamocowania śrubowe (wg PN-72/M-85061) powinny być równomiernie doprężone, aby uniknąć zwiększonego docisku dowolnej części łożyska. Złącza powinny być odporne na drgania.

---

Należy stosować podsadzanie łożysk na całej ich powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pustek ani twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przyłożone do konstrukcji siły bez uszkodzeń. Opuszczenie konstrukcji przęsła na łożysko może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podsadzkę wymaganej wytrzymałości.

## 6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Rysunkami oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

### 6.1. Badania łożysk i ich ustawienia

Każdą partię materiałów należy sprawdzić wg pkt. 2 niniejszej Specyfikacji. Wyniki badań winny być potwierdzone w atście wydanym przez producenta łożysk.

#### 6.1.1. Badania łożysk gotowych

Badania łożysk dzielą się na:

- badania prototypów w celu sprawdzenia ich zgodności z Rysunkami, przeprowadzane są przez producenta,
- badania podczas produkcji w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane są przez producenta,
- badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Rysunkach przeprowadzane są na życzenie Inżyniera przez wytypowaną jednostkę badawczą.

Podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonanych podczas produkcji.

#### 6.1.2. Badanie łożysk po ich ustawieniu

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania robót z pkt. 5.3 niniejszej Specyfikacji, badanie zgodności usytuowania łożysk z wymaganiami Rysunków i zaleceniami producenta.

#### 6.1.3. Tolerancje normowe

Tolerancje dotyczące płaskości krzywizn, cylindryczności, profilu powierzchni, równoległości, prostopadłości i położenia powinny spełniać wymagania norm: PN—ISO 3755:1994, PN-87/M-04251, PN-85/M-04254.

#### 6.1.4. Tolerancje wymiarów zewnętrznych

Tolerancja wymiarów w planie wynosi  $\pm 3$  mm.

Tolerancja grubości lub wysokości wynosi  $\pm 3$  mm.

Tolerancja równości górnej i dolnej powierzchni wynosi 0,2% średnicy powierzchni okrągłej lub 0,2% dłuższego boku powierzchni prostokątnej.

Tolerancja pasowania między tłokiem a cylindrem powinna wynosić od +0,75 do +1,25mm.

Pozostałe tolerancje wg *Wymagań technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych*, IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 6.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska o nośności i wielkości przesuwów określonych w Rysunkach.



**8. Odbiór robót**

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami Specyfikacji. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Specyfikacji. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami Specyfikacji i przedstawić je do ponownego odbioru.

**9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zapewnienie wszystkich czynników produkcji,
- zakup oraz transport łożyska,
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- przygotowanie gniazda do obsadzenia łożyska,
- ustawienie łożyska na podporze wraz z dostosowaniem położenia łożyska przesuwne do aktualnej temperatury oraz w przypadku konstrukcji sprężonych dostosowaniem do wyprzedzenia wynikającego ze sprężenia,
- podlanie i zamocowanie łożyska,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- rozbiórkę rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska,
- usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie badań wynikających z warunków Specyfikacji.
- koszty uzyskania atestu,
- koszty niezbędnych badań i pomiarów,
- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót.

**10. Przepisy związane**

BN-66/8935-01	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania i badania przy odbiorze.
BN-69/8935-03	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-85/M-04254	Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
PN-80/C-04238.	Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a.
PN-92/C-89035.	Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.
PN-83/C-89031.	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym ściskaniu.
PN-81/C-89034.	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
PN-72/M-85061	Śruby fundamentowe.
PN-ISO 3755:1994	Staliwo węglowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych. IBDiM, zeszyt 43, 1994 rok.



---

**M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE****M.18.01.00 DYLATACJE SZCZELNE****M.18.01.02 URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE WKŁADKOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru jedno- i wielowkładkowych szczelnych urządzeń dylatacyjnych na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym lub pomiędzy konstrukcjami niosącymi przęsł.

**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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przekrycia dylatacyjnego szczelnego wkładkowego na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym lub pomiędzy konstrukcjami niosącymi przęsł.

W zakres robót wchodzi również przygotowanie wnęk dylatacyjnych na istniejących obiektach, w tym usunięcie istniejących dylatacji.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**Przerwa dylatacyjna** – przestrzeń między konstrukcją niosącą obiektu mostowego a korpusem drogowym (przyczółkiem) lub między konstrukcjami niosącymi przęsł, przeznaczona do zamontowania urządzenia dylatacyjnego.

**Urządzenie dylatacyjne** - urządzenie instalowane w przerwie dylatacyjnej, umożliwiające swobodne odkształcenia przęsł obiektu mostowego przy jednoczesnym zapewnieniu ciągłości nawierzchni nad przerwą dylatacyjną celem niezakłóconego ruchu pojazdów lub pieszych.

**Urządzenie dylatacyjne wkładkowe** – urządzenie dylatacyjne, w którym całkowite przemieszczenie obciążające dylatację dzielone jest na przemieszczenia kilku modułów urządzenia dylatacyjnego.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

---

## 2.2. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa dla kotwienia urządzenia dylatacyjnego do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymagom podanym w *PN-89/H-84023-6* oraz w Specyfikacjach Technicznych M.12.01.01 i M.12.01.02.

## 2.3. Beton

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego musi odpowiadać wymagom podanym w *PN-EN 206-1:2003*, *PN-B-06265:2004* i w Specyfikacji Technicznej M.13.01.05.

Klasa betonu używanego do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

## 2.4. Urządzenie dylatacyjne

Doboru producenta urządzenia dylatacyjnego dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

Urządzenie dylatacyjne musi spełniać niżej wymienione warunki:

- musi zapewniać przesuwu według określonych w Dokumentacji Projektowej wymagań dotyczących urządzenia dylatacyjnego,
- musi zapewniać szczelność,
- musi zapewniać równość nawierzchni,
- musi zapewniać swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników,
- powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni, pasów awaryjnych, opasek, utwardzonych poboczy i chodników,
- urządzenie dylatacyjne musi być wykonstruowane w sposób umożliwiający ewentualną rozbiórkę lub wymianę elementów dylatacji z poziomu nawierzchni („od góry”),
- metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją. Elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowywanych na budowie) powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej, twardego aluminium lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych, np. przez:
  - \* metalizację cynkową wykonaną zgodnie z wymogami *PN-EN ISO 14713:2000*,
  - \* pomalowanie farbami antykorozyjnymi.

W przypadku obiektów kolejowych urządzenie dylatacyjne musi spełniać dodatkowo warunki:

- musi zapewniać możliwość właściwego wykonania nawierzchni toru kolejowego nad dylatacją,
- musi zapewniać zabezpieczenie wkładki przed uszkodzeniem przez tłuczeń nawierzchni kolejowej

Taśma uszczelniająca musi być odporna na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), czynników atmosferycznych, temperatury i na starzenie. Jej kształt oraz połączenie z profilami stalowymi muszą być tak skonstruowane, aby zapewniać szczelność całej dylatacji.

Producent urządzenia dylatacyjnego uzgodni ostateczny sposób zabezpieczenia antykorozyjnego z Inżynierem.

Niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenie dylatacyjne musi posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Producent urządzenia dylatacyjnego zobowiązany jest do wystawienia atestu dla każdej z wykonanych dylatacji.

---

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Doboru sprzętu dokonuje Wykonawca po uzgodnieniu z Inżynierem.

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

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **4.2. Stal zbrojeniowa**

Warunki transportu stali zbrojeniowej powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 Specyfikacji Technicznych 12.01.01 i M.12.01.02.

#### **4.3. Beton**

Warunki transportu betonu powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 Specyfikacji Technicznej M.13.01.05.

#### **4.4. Urządzenie dylatacyjne**

Urządzenie dylatacyjne może być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zblokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana instalacja urządzenia dylatacyjnego.

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

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego**

Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonana na koszt własny przez producenta na podstawie Dokumentacji Projektowej i przedstawiona Inżynierowi do akceptacji.

Dokumentacja Projektowa podaje:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji, z ewentualną korektą rzędnych projektowanych w dostosowaniu do wbudowanej nawierzchni,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi sąsiednich prześel lub prześła i przyczółka w strefie dylatacji.

Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego powinna zawierać następujące elementy:

- opis techniczny i technologiczny wykonania urządzenia dylatacyjnego,

- 
- dostosowanie wymiarów dylatacji do określonych przesuwów,
  - obejmować całą szerokość obiektu, tj. jezdnie i chodniki,
  - kształt w planie i w przekroju przerwy dylatacyjnej,
  - szerokość przerwy dylatacyjnej,
  - rozmieszczenie, kształt i średnice prętów kotwiących oraz ewentualne wzmocnienie naroży konstrukcji w miejscu wbudowania dylatacji,
  - sposób antykorozyjnego zabezpieczenia elementów dylatacji i jej uszczelnienie,
  - sposób zakończenia izolacji przy przerwie dylatacyjnej,
  - sposób odwodnienia samej dylatacji i odprowadzenia wody,
  - szczegóły osłon przerwy dylatacyjnej na gzymsach i ewentualnych barierach betonowych oraz ich zabezpieczenia antykorozyjnego,
  - wielkość rozwarcia dylatacji w zależności od temperatury,
  - sposób pielęgnacji zabetonowanych wnęk.

W przypadku usuwania istniejącej dylatacji Wykonawca opracuje inwentaryzację zbrojenia konstrukcji obiektu po rozkuciu.

#### **5.2.2. Wykonanie urządzenia dylatacyjnego**

Zgodne z warunkami określonymi w Aprobacie Technicznej.

#### **5.2.3. Przygotowanie stref zakotwień dylatacji**

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzenia dylatacyjnego obejmuje następujące czynności:

- ewentualny demontaż i wykucie elementów starej (istniejącej) dylatacji. W trakcie demontażu istniejącej dylatacji należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić prętów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, przyczółek), do której była kotwiona dylatacja. Wykonaną inwentaryzację zbrojenia konstrukcji Wykonawca przedłoży Inżynierowi do oceny dalszego postępowania i wykorzystania istniejącego zbrojenia.
- deskowanie przerwy między końcami płyty pomostu lub pomiędzy płytą pomostu i przyczółkiem w rejonie dylatacji,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent w dokumentacji urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji, tak aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia i dostosowaną do przesułów określonych w Dokumentacji Projektowej,
- oczyszczenie wnęki dylatacyjnej przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego.

Bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień urządzenia dylatacyjnego, wnęki należy oczyścić z pyłów, luźnych fragmentów, nadmiaru wody oraz innych zanieczyszczeń przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

#### **5.2.4. Montaż urządzenia dylatacyjnego**

Roboty związane z montażem urządzenia dylatacyjnego winny być wykonywane przez doświadczonego w tego rodzaju robotach Wykonawcę i pod nadzorem producenta dylatacji.

Wybór Wykonawcy montującego urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera.

Roboty związane z montażem obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- obfite namoczenie betonu konstrukcji we wnęce przed zabetonowaniem dylatacji,
- zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego,
- uszczelnienie urządzenia dylatacyjnego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Wymagania, jakie powinna spełniać konstrukcja szczelnego urządzenia dylatacyjnego wkładkowego:**

- być ściśle dopasowana do przekroju poprzecznego obiektu mostowego z uwzględnieniem spadku poprzecznego jezdni po osi dylatacji,
- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez przerwę dylatacyjną,
- piesi powinni w sposób niezakłócony przechodzić chodnikiem nad urządzeniem dylatacyjnym,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego obiektu mostowego,
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne,
- być wodoszczelna,
- być łatwa w montażu (demontażu) i w naprawie przy dostępie „od góry” i przy zamknięciu połowy jezdni,
- być odporna na działanie czynników atmosferycznych, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

#### **6.2.2. Kontrola instalacji urządzenia dylatacyjnego**

Kontrola instalacji urządzenia dylatacyjnego obejmuje sprawdzenie:

- wykonania przerw dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić szerokość przerwy, rozstaw i średnice prętów kotwiących, przygotowanie powierzchni betonowych i prętów kotwiących,
- prawidłowości wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wykonania regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- wykonania regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu. Regulację tą należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień lub przykręceniem,
- namoczenia betonu konstrukcji,
- jakości betonu i sposobu wypełnienia strefy zakotwień,
- osadzenia kotew na żywicy epoksydowej i wykonanie podlewki z zaprawy epoksydowej,
- zwolnienia blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień),
- szczelności dylatacji.

Odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 2$  mm.

Odchyłki ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 5$  mm.

Montaż urządzenia dylatacyjnego na innym obiekcie, niż ten dla którego zostało zaprojektowane, oraz jego przeróbki, bez pisemnego uzgodnienia z Inżynierem są niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m długości dylatacji o wielkości przesuwu określonej w Dokumentacji Projektowej.

Długość przekryć mierzy się w świetle zewnętrznych końców gzymsów ustroju niosącego. Mierzona jest ona po linii równoległej do krawędzi konstrukcji ustroju niosącego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór urządzenia dylatacyjnego dokonywany jest na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór materiałów jest dokonywany na podstawie atestów producenta.

Odbiór montażu urządzeń dylatacyjnych jest dokonywany na podstawie wyników kontroli wg pkt 6.2.2. niniejszej Specyfikacji Technicznej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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



## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt opracowania dokumentacji urządzenia dylatacyjnego, Projektu organizacji robót, harmonogramu robót, wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- demontaż starej dylatacji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie wnęk do montażu urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie urządzenia dylatacyjnego,
- transport urządzenia dylatacyjnego,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- wyregulowanie rozstawu elementów urządzenia dylatacyjnego w dostosowaniu do aktualnej temperatury i rzędnych,
- dopasowanie urządzenia dylatacyjnego do przekroju poprzecznego pomostu,
- odwodnienie dylatacji i odprowadzenie wody,
- zamocowanie urządzenia dylatacyjnego w konstrukcji obiektu wraz z zazbrojeniem i zabetonowaniem stref zakotwień,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów urządzenia dylatacyjnego i osłon,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych przerwy dylatacyjnej na gzymsach i ewentualnie chodnikach lub barierach betonowych a także wmontowanie uszczelnienia dylatacji,
- niezbędne badania i pomiary,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- pielęgnację betonu.

Cena jednostkowa zawiera również odpady i materiały pomocnicze.

Usunięta dylatacja stanowi własność Wykonawcy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN ISO 14713:2000	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych - Powłoki cynkowe i aluminiowe - Wytyczne
PN-89/H-84023-6	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-EN 206-1:2003	Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-89/H-84023-6/A1:1996	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. (Zmiana A1)

### 10.2. Inne dokumenty

Instrukcje montażu dylatacji - opracowane przez producenta.



## **M.19.00.00 BEZPIECZEŃSTWO RUCHU**

### **M.19.01.00 ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE**

#### **M.19.01.01 KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące montażu i odbioru krawężników na obiekcie mostowym.

###### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

###### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż krawężników na obiekcie mostowym.

Roboty związane z układaniem krawężnika należy wykonać zgodnie z zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej. W przypadku, gdy w Dokumentacji Projektowej nie określono zakresu robót krawężnik należy układać na płycie pomostu i na odcinku skrzydeł wraz z zatopieniem krawężnika poza obiektami na dł. 3,00 m, w przypadku gdy poza obiektem przekrój na drodze jest bezkrawężnikowy. Jeżeli bezpośrednio za obiektem znajdują się elementy odwodnienia (ścieki drogowe, studzienki itp.) długość krawężników, usytuowanie w planie i wysokość zatopienia należy dostosować do tych elementów zapewniając szczelność i poprawność przepływu wody.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

##### **2. MATERIAŁY**

###### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

###### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

###### **2.2.1. Krawężniki mostowe**

Stosuje się krawężniki kamienny wg PN-B-11213:1997. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej należy:

- na długości obiektu (pomost + ściany boczne) stosować krawężniki: rodzaj A, klasa I, bxh=200x180mm,
- poza obiektem stosować krawężniki: rodzaj A, klasa I, bxh=200x230mm.

---

Dostarczane krawężniki muszą mieć atest (deklarację) zgodności z normą PN-B-11213:1997.

O ile Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej zakłada się stosowanie krawężników o długości 1m.

W przypadku wcześniejszego demontażu istniejących krawężników, dopuszcza się powtórne wykorzystanie zdemontowanych elementów. W tym celu należy przeprowadzić ich komisyjny przegląd w oparciu o następujące kryteria:

- zgodność wymiarów z katalogowymi dla nowych elementów krawężnikowych,
- dopuszczalne uszkodzenia i ubytki wg PN-B-11213:1997.

Decyzja o powtórным wykorzystaniu zdemontowanych elementów krawężnikowych wymaga akceptacji Inżyniera.

#### **2.2.2. Zabezpieczenie izolacji**

Zabezpieczenie izolacji należy wykonywać z dodatkowego paska izolacji o szerokości 50cm zgodnej z ST M.15.02.01.

#### **2.2.3. Podbudowa**

Krawężniki należy układać na zaprawie niskoskurczowej o spoiwie cementowym.

#### **2.2.4. Spoiny poprzeczne**

Spoiny pomiędzy krawężnikami należy wypełnić zaprawą niskoskurczową o spoiwie cementowym.

#### **2.2.5. Spoiny podłużne**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej należy wykonać uszczelnienia pomiędzy:

- krawężnikiem a warstwą ścieralną nawierzchni jezdni z elastycznej taśmy uszczelniającej topliwej pod wpływem temperatury układanej warstwy ścieralnej,
- krawężnikiem a betonem zabudowy przekroju poprzecznego (chodnika) z elastycznej masy uszczelniającej posiadającej atest lub aprobatę.

Uszczelnienia należy wykonywać przy użyciu materiałów zaaprobowanych przez Inżyniera.

#### **2.2.6. Kotwienie krawężnika**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje kotwienie i nie stanowi inaczej do zakotwienia należy stosować:

- pręty ze stali S235JR (St3S) o średnicy 14mm i długości 50cm,
- żywicę epoksydową.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

---

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Krawężniki odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Roboty należy rozpocząć od przygotowania podłoża (oczyszczenie) i wytyczenia linii krawężników wg Dokumentacji Projektowej, następnie należy wykonać zabezpieczenie izolacji poprzez montaż dodatkowego paska izolacji. Krawężniki należy ustawiać w przekroju poprzecznym na zaprawie poziomo, a w przekroju podłużnym w dostosowaniu do niwelety jezdni. Pomiedzy krawężnikami należy pozostawiać odstępy o szerokości 1 cm do późniejszego spoinowania.

Nie dopuszcza się układania lub składowania krawężników bezpośrednio na izolacji.

Wymagane jest wykonanie kanalików drenażowych w podbudowie krawężników w celu odprowadzenia wody z izolacji pod chodnikiem do osi odwodnienia pomostu. Rozstaw kanalików 1m. Kanaliki wykonać zgodnie z Katalogiem Detali Mostowych karta CHO5.0. W kanalikach należy umieścić paski z drenu z geowłókniny (wykonanego zgodnie z SST. 16.01.04 umożliwiające odpływ wody z przestrzeni za krawężnikiem).

Po ustawieniu krawężników należy przystąpić do wypełnienia spoin poprzecznych.

Spoiny po ich wykonaniu należy poddać pielęgnacji przez zwilżanie wodą przez okres 3-5 dni w zależności od warunków atmosferycznych.

Ewentualne zabrudzenia krawężników powstałe przy ustawianiu czy spoinowaniu należy na bieżąco oczyszczać.

W ramach robót objętych niniejszą Specyfikacją należy wykonać jeszcze uszczelnienia spoin podłużnych, odpowiednio w czasie układania warstwy ścieralnej i po zabetonowaniu chodników.

Uszczelnienie między krawężnikiem a zabudową chodnika powinno być wykonane we wcześniej przygotowanej bruździe wyciętej w betonie chodnika. Uszczelnienie należy wykonać na głębokość 40mm i szerokość 20mm.

Warunki wykonania uszczelnień należy dostosować do wymagań producenta materiałów uszczelniających.

### **5.3. Kotwienie krawężników**

Kotwy należy osadzać w otworach o średnicy 16mm i długości 10cm wierconych w krawężnikach. Otwory wiercić w połowie wysokości krawężnika i w rozstawie 50cm.

---

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Wszystkie wymienione wymagania sprawdzać należy wg normy PN-B-11213:1997 o ile nie zaznaczono inaczej.

#### 6.2.1. Zakres badań:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- sprawdzenie zakotwienia krawężnika,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika,
- sprawdzenie drożności kanalików drenażowych w podbudowie chodników.

#### 6.2.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych:

- oględziny zewnętrzne pod kątem wad i uszkodzeń,
- sprawdzenie wymiarów.

#### 6.2.3. Sprawdzenie zamocowania kotwy w krawężniku

Należy sprawdzić zamocowanie kotwy poprzez próbę wyrywania siłą 3,00kN.

Należy losowo sprawdzić zakotwienie 1 kotwy na 100 sztuk ale nie mniej niż 2 kotwy.

#### 6.2.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

- wizualna ocena jakości robót,
- sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi +/- 10 mm,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0m nie powinno być większe niż 5mm) –tylko w przypadku układania na prostej,
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości ułożenia wysokościowego (różnica od rzędnych projektowanych =<10mm, różnica wysokości krawędzi sąsiednich elementów <2mm).

#### 6.2.5. Sprawdzenie drożności kanalików drenażowych w podbudowie krawężnika

- pojedynczy kanalik powinien umożliwiać przepływ wody o wartości minimum 1dm<sup>3</sup>/5min.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) ustawionego i odebranego krawężnika.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w punktach 6.2.2-3 Specyfikacji.
- końcowy odbiór ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w punkcie 6.2.4. Specyfikacji.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę krawężnika określonego w Dokumentacji Projektowej oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie zakotwienia krawężnika,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- przygotowanie podłoża,
- cięcie elementów,
- zabezpieczenie izolacji poprzez montaż dodatkowego paska izolacji,
- ustawienie krawężników na zaprawie niskoskurczowej,
- wykonanie kanalików drenażowych w podbudowie krawężników,
- wykonanie i oczyszczenie bruzdy między krawężnikiem a betonem zabudowy chodnika,
- wypełnienie spoin,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- ubytki i odpady wraz z ich utylizacją,
- koszty badań.

Cena jednostkowa zawiera również koszt wyższego krawężnika układanego poza obiektem.

W przypadku remontu obiektu i ponownego użycia istniejących krawężników w podstawę płatności poza wymienionymi powyżej wchodzi dodatkowo:

- demontaż i oczyszczenie elementów krawężnikowych,
- przegląd zdemontowanych elementów krawężnikowych pod kątem ich przydatności do ponownego wbudowania (patrz pkt 2.2.1),

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

PN-B-11213:1997

Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

**10.2. Inne**

Katalog Detali Mostowych –BPBDiM „Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o. –Warszawa 2002.





## **M.19.01.11 BARIERY OCHRONNE STALOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją na obiektach mostowych i drogach barier ochronnych stalowych.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barier ochronnych, stalowych z prowadnicą z lin stalowych na słupkach stalowych, realizowanych na obiektach mostowych i przyległych odcinkach dróg.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Należy zastosować typ bariery o poziomie powstrzymywania H2 i o poziomie szerokości pracującej W2, poziomie intensywności zderzenia A, odkształceniu dynamicznym  $D < 0,6m$ .

Bariery mają posiadać szerokość zgodną z Dokumentacją Projektową.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych**

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w Dokumentacji Projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą: słupki, wysięgniki, przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe, łączniki ukośne, obejmy słupka, pochwyty, odcinki przejściowe i zejściowe itp. Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych mogą wystąpić materiały do wykonania elementów betonowych jak fundamenty wraz z deskowaniem i

zbrojeniem, kotwy, podlewki niskoskurczowe itp. Sposób montażu bariery do konstrukcji należy dostosować do wymogów producenta bariery.

Doboru podlewki niskoskurczowej dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

### **2.3. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją**

Wszystkie elementy barier oraz wystające części zakotwień powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację ogniową cynkiem, zgodnie z wymogami normy PN EN ISO 1461:2000.

Części stykające się z betonem (dolne powierzchnie płyt kotwiących) należy dodatkowo zabezpieczyć powłoką malarską o dużej trwałości. Przewiduje się zastosowanie powłoki z kompozycji epoksydowych dwuskładnikowych nanoszonych jednorazowo, o grubości 100 mikronów. Powłoka ta наносzona może być tylko na powierzchnię czystą i suchą.

Doboru zestawu malarskiego dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

### **2.4. 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.

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania barier**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport elementów barier stalowych**

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe, pochwyt) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

---

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Słupki barier powinny być ustawiane pionowo. Bariery powinny być równoległe do krawężnika lub krawędzi jezdni.

Rozstaw słupków barier wynosi 1 m, chyba że Dokumentacja Projektowa mówi inaczej lub wytyczne producenta barier wskazują na inny rozstaw wynikający z badań.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze rozmieszczenia słupków barier, miejsca łączenia barier drogowych z mostowymi i dylatacji barier w odniesieniu do dylatacji ustroju niosącego oraz Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane bariery i ich zakotwienia na obiektach. Wymienione opracowania wykonać należy na podstawie danych zawartych w Dokumentacji Projektowej.

Przed wykonaniem właściwych robót na podstawie wyżej wymienionych opracowań należy:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery.

### **5.3. Osadzenie zakotwień słupków w konstrukcji betonowej**

Montaż barier w konstrukcji betonowej należy wykonać za pomocą zakotwień dostarczonych w komplecie z barierą. Zakotwienie należy montować równoległe z montażem zbrojenia elementu betonowego zapewniając połączenie zakotwień ze zbrojeniem zgodnie z Dokumentacją Projektową lub poprzez wklejane kotwy wykonane po betonowaniu kap chodnikowych.

### **5.4. Montaż słupków z podstawą (montaż do zakotwień)**

W przypadku słupków z podstawą należy zapewnić poziome ustawienie płyty podstawy. Wnękę pomiędzy spodem podstawy a konstrukcją betonową należy szczelnie wypełnić niskoskurczową podewką cementową o grubości zalecanej przez Producenta. Dopuszcza się wykonanie płyty podstawy w spadku dostosowanym do spadku kapy chodnikowej.

### **5.5. Osadzenie słupków w korpusie drogi**

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej słupki w korpusie drogi należy osadzić poprzez wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

Dopuszcza się inny sposób osadzenia słupków w korpusie drogowym pod warunkiem opracowania projektu roboczego i jego akceptacji przez Inżyniera.

### **5.6. Osadzenie słupków na fundamencie**

W przypadku osadzenia słupków na fundamencie zachować należy mające zastosowanie zalecenia zawarte powyżej. Roboty dodatkowe należy wykonywać zgodnie z:

- wykopy wg: M.11.01.01 Wykopy,
- fundamenty wg M.13.01.01 Beton fundamentów w deskowaniu,
- zbrojenie wg M.12.01.00 Stal zbrojeniowa,

- 
- izolacja fundamentów wg M.15.01.03 Izolacje bitumiczne wykonywane „na zimno”.

### 5.7. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

Wykonawca zweryfikuje w/w tolerancje pod kątem zgodności z wymaganiami wybranego dostawcy barier.

### 5.8. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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.

### 5.9. Montaż elementów dodatkowych

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone: po prawej stronie jezdni,
- białe: po lewej stronie jezdni.

Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna wynosić:

- na odcinkach prostych i łukach o  $R > 500$ m: 52m
- na łukach o  $R \leq 500$ m:  $0,1R$  z zaokrągleniem do wymiaru  $n \times 2,0$ m w górę (zależnie od odległości najbliższych otworów w taśmie).

### 5.10. Roboty betonowe

Roboty betonowe, w tym zabetonowanie kotew w konstrukcji należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją M.13.00.00 Beton.

Osadzenie kotew wklejanych należy osadzić na klejach żywicznych zgodnie z zaleceniami producenta systemu kotwiącego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogową bariery ochronnej,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały (kształtowniki stalowe, łączniki, kotwy, itp.), do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

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

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 1.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2 w tym m.in. zgodności z warunkami atestu.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (typ, lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- poprawność umieszczenia elementów odbłaskowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej o określonym typie i zakotwieniu. Do długości bariery wlicza się odcinek początkowy i końcowy, odcinek połączenia systemów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór końcowy winien być zakończony spisaniem protokołu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie rysunków roboczych, projektu organizacji robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery zgodnie z wymaganym sposobem,
- montaż bariery (prowadnicy, słupków, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników, pochwytów itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- montaż bariery nad dylatacją z zapewnieniem możliwości przesuwu w dostosowaniu do możliwych ruchów dylatacji,
- wykonanie podlewek,
- odpady i materiały pomocnicze,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu.

Jeżeli Dokumentacja Projektuje przewiduje wykonanie fundamentów pod bariery (w tym wykopy, szalowanie, zbrojenie, betonowanie, pielęgnacja, izolacja) płatność za te prace mieści się w odpowiednich specyfikacjach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN ISO 1461 :2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN 1317	Systemy ograniczające drogę
Wytyczne stosowania drogowych barier na drogach krajowych, kwiecień 2010r.	

## M.19.01.21 BALUSTRADY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru balustrad i poręczy na obiektach mostowych.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Balustrada - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego i/lub rowerowego stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu osób lub pojazdów z obiektu.

Poręcz dla niepełnosprawnych - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego oraz niepełnosprawnych na wózkach inwalidzkich stosowane w celu ułatwienia poruszania się po lub w rejonie obiektu mostowego.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Stosuje się stalowe typowe balustrady wg Katalogu Detali Mostowych.

Należy zastosować typ/konstrukcję balustrady/poręczy określony w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie podaje typu i wysokości balustrady należy wykonać ją zgodnie z kartą BAL 1.0 w/w katalogu o wysokości 1.10m (przy ścieżkach rowerowych i nad liniami kolejowymi wymagane są odpowiednio wysokości 1.20m i 1.30m).

- balustrady i poręcze należy wykonać z kształowników i płaskowników ze stali S235 wg PN-EN 10025-2,
- dla rur należy stosować gatunek stali R35 wg PN-H-84023-01,
- do spawania użyć elektrod wg PN-EN ISO 2560: lub innych zaakceptowanych przez Inżyniera.

W przypadku stosowania balustrady pełnej materiał wypełnienia musi być odporny na uderzenia. Materiał ten podlega akceptacji Inżyniera.

---

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Wymagania podstawowe**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze przedstawiające:

- konstrukcję balustrad/poręczy,
- rozwiązanie dylatacji balustrad/poręczy (m.in. nad urządzeniami dylatacyjnymi obiektu mostowego),
- rozmieszczenie słupków i dylatacji,
- sposób kotwienia do obiektu.
- sposób mocowania słupków poza obiektem

Rysunki robocze muszą uwzględniać wszystkie warunki montażu.

Balustrada powinna być wykonana w wytwórni w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych.

#### **5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Elementy przed zabezpieczeniem należy oczyścić do 2 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1.

Wszystkie elementy oraz wystające części zakotwień powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację ogniową cynkiem o grubości 85 mikrometrów zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461.

Połączenia montażowe należy zabezpieczać poprzez cynkowanie natryskowe o grubości minimum 140 mikrometrów.

Balustrady/poręcze należy dodatkowo po wykonaniu montażu na obiekcie pokrywać powłokami malarskimi (warstwa gruntująca i nawierzchniowa) o łącznej grubości min. 160 mikrometrów. Doboru zestawu farb dokona Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera. Kolor warstwy nawierzchniowej wg wskazania Inżyniera.



---

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola spoin**

Dopuszczalna klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2 wg PN-EN 970.

### **6.3. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego**

Pomiar grubości powłoki cynkowej oraz powłok malarskich wg EN ISO 2178.

### **6.4. Kontrola usytuowania**

Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu wynosi 5 mm na długości 8 m. Dopuszczalna odchyłka od rzędnych projektowanych i odchyłka od usytuowania w planie w stosunku do osi drogi +/- 1cm.

## **7. ODBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) zamontowanej i odebranej balustrady/poręczy wraz z fundamentem pod słupki.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorom podlegają:

- warsztatowe wykonanie balustrad/poręczy,
- balustrada/poręcz po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna balustrad/poręczy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- warsztatowe wykonanie balustrady/poręczy,

- 
- transport i wbudowanie w obiekt,
  - ochronę antykorozyjną,
  - wykonanie wymaganych badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych –Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
PN-H-84023-01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-EN ISO 2560	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania
PN-EN 970	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN ISO 2178	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna.
PN-EN ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-2	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.

### 10.2 Inne przepisy

„Katalog detali mostowych” Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o.; Warszawa 2002

---

**M.20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE****M.20.01.00 ROBOTY RÓŻNE****M.20.01.01 RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur osłonowych dla przewodów wbudowanych lub podwieszonych do konstrukcji obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wbudowanie rur osłonowych dla przewodów w konstrukcje chodników na obiektach mostowych,
- podwieszenie rur osłonowych dla przewodów do konstrukcji niosących obiektów mostowych wraz z elementami podwieszeń.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1. Rury osłonowe do wbudowania**

Do wbudowania należy stosować bezkielichowe rury o przekroju kołowym zamkniętym średnica zewnętrzna  $\phi 110\text{mm}$ , wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD), posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną oraz końce obcięte prostopadle do osi podłużnej.

W przypadku remontu obiektów mostowych dla istniejących przewodów, których nie można wyłączyć z użytku na czas prowadzenia robót remontowych, należy stosować rury osłonowe dwudzielne o średnicy zewnętrznej 110mm i wewnętrznej 100mm wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD).

Połączenia rur na długości obiektu mostowego należy wykonać jako szczelne (np. przy użyciu specjalnych złączek szczelnych przeznaczonych dla danego typu rur). Zastosowanie elementów

uszczelniających z innego systemu (Producenta) niż użyte rury osłonowe wymaga uzyskania zgody Inżyniera.

Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:

- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- numer normy wg której została wykonana,
- rok produkcji.

### **2.2.2. Rury osłonowe podwieszane**

Jako rury osłonowe podwieszane należy stosować rury gładkościenne, bezkielichowe, o przekroju kołowym zamkniętym, średnica zewnętrzna  $\phi 125\text{mm}$ , wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) odpornego zarówno na działanie promieni ultrafioletowych jak i działanie niskich temperatur.

W przypadku remontu obiektów mostowych dla istniejących przewodów, których nie można wyłączyć z użytku na czas prowadzenia robót remontowych, należy stosować gładkościenne rury osłonowe dwudzielne o przekroju kołowym, średnica zewnętrzna  $\phi 110\text{mm}$ , wewnętrzna  $80\text{mm}$ , wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) odpornego zarówno na działanie promieni ultrafioletowych jak i działanie niskich temperatur.

Połączenia rur na długości obiektu mostowego należy wykonać jako szczelne (np. przy użyciu specjalnych złączek szczelnych przeznaczonych dla danego typu rur). Zastosowanie elementów uszczelniających z innego systemu (Producenta) niż użyte rury osłonowe wymaga uzyskania zgody Inżyniera.

Zaleca się dostosowanie koloru rur i elementów podwieszeń do kolorystyki obiektu mostowego. Kolor tych elementów dobiera Wykonawca i przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

### **2.2.3. Materiały stalowe:**

Do wykonania podwieszeń dla rur należy użyć:

- pręty okrągłe wg PN-84/H-93000,
- kątowniki równoramienne wg PN-EN 10056-1:2000, PN-EN 10056-2:1998+ Ap1:2003,
- blachy wg PN-83/H-92120
- lub typowe systemy podwieszeń dla rur osłonowych
- należy przyjąć ciężar jednego metra bieżącego rur podwieszanych o ciężarze  $5\text{kN/mb}$ .

Wszystkie te elementy ze stali gatunku S235.

Nie jest wymagane uzyskanie atestu na wyroby i materiały stalowe.

Elementy złączne:

- śruby z łbem sześciokątnym, klasy dokładności A i B wg PN-EN ISO 4014:2004,
- nakrętki sześciokątne, odmiana 1, klasy dokładności A i B wg PN-EN ISO 4032:2004,
- podkładki okrągłe, szereg normalny, klasa dokładności A wg PN-EN ISO 7089:2004,
- elementy kotwiące do konstrukcji obiektu wg opracowania roboczego Wykonawcy.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Dobór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi (dotyczy również zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych).

Rury winny być w czasie transportu i składowania chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Maksymalna wysokość ich składowania (w pozycji poziomej) wynosi 1m. Temperatura w miejscu przechowywania rur nie powinna przekraczać +30°. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wbudowania rur osłonowych**

Rury należy umieścić w konstrukcji chodników w położeniu zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Końce rur należy zabezpieczyć przed możliwością zmiany położenia w czasie betonowania oraz przedostaniem się do ich wnętrza masy betonowej lub wody.

W miejscach dylatacji konstrukcji rury osłonowe należy dylatować przez założenie muf z rur z nieplastyfikowanego polichlorku winylu o średnicy wewnętrznej większej o około 2mm.

Dla rur dwudzielnych mufę należy wykonać również z rury dwudzielnej o średnicy wewnętrznej większej o około 2mm, obcinając szew na odcinkach rur osłonowych wchodzących do mufy.

### **5.3. Szczegółowe wymagania dotyczące podwieszenia rur osłonowych**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia:

- rysunków roboczych dla podwieszeń rur,
- projekt technologii i organizacji robót.

Powyższe opracowania projektowe podlegają akceptacji przez Inżyniera.

#### **5.3.1. Rysunki robocze**

W projekcie roboczym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- szczegółowe rozpracowanie sposobów zawieszania rur,
- rysunki robocze konstrukcji stalowych podwieszających rury,
- sposoby łączenia rur,
- szczegóły przeprowadzenia rur przez elementy obiektu (np. przyczółek, betonowe bariery wkopywane w pasie dzielącym, itp.)
- szczegóły uszczelnień,
- sposoby kompensacji różnicy odkształceń.

---

### 5.3.2. Projekt technologii i organizacji robót

W projekcie tym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- metodę montażu,
- pomosty i podesty robocze umożliwiające dostęp do miejsca wbudowania rur,
- zagadnienia bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwo ruchu na trasach komunikacyjnych pod obiektami, na których prowadzone będą prace montażowe,
- opracowanie sposobu prowadzenia prac nad czynnymi liniami kolejowymi i uzgodnienie go z administratorem linii kolejowej.

### 5.3.3. Warsztatowe wykonanie elementów stalowych

Elementy konstrukcyjne podwieszeń należy wykonać w warsztacie zgodnie z warunkami normy PN-89/S-10050 wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym. Rozmieszczenie elementów podwieszeń ma gwarantować prawidłowe ułożenie rur osłonowych, oraz funkcjonowanie mediów znajdujących się wewnątrz rury osłonowej. Nośność elementów podwieszeń

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają wszystkie powierzchnie elementów stalowych za wyjątkiem powierzchni, które po wbudowaniu stykać się będą z betonem.

Powierzchnie podlegające zabezpieczeniu antykorozyjnemu należy oczyścić przez odtłuszczenie a następnie piaskowanie lub śrutowanie do drugiego stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1:1996+Ap1:2002,

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać przez metalizację natryskową cynkiem wg PN-EN ISO 1461:2000 o grubości powłoki 80 mikronów.

Nakrętki i podkładki należy zabezpieczyć przez kadmowanie.

### 5.3.4. Montowanie i wbudowanie podwieszeń

Roboty prowadzone być muszą zgodnie z projektem technologii i organizacji robót.

Montaż konstrukcji stalowej winien być zgodny z zasadami normy PN-89/S-10050.

Po ukończeniu montażu należy odtworzyć zabezpieczenia antykorozyjne, które uległy uszkodzeniu w trakcie prowadzenia robót montażowych.

### 5.2.6. Przejścia rur przez elementy konstrukcyjne lub wyposażenia obiektu

W celu przeprowadzenia rur przez elementy obiektu mostowego należy w trakcie prac przy betonowaniu przyczółków zamontować rury osłonowe z PEH o średnicy wewnętrznej min. 125mm.

Przejścia rur przez te elementy należy odpowiednio uszczelnić. Sposób uszczelnienia ustali Wykonawca w opracowaniu roboczym podlegającym akceptacji Inżyniera.

### 5.3.5. Układanie rur i ich łączenie

Roboty te należy wykonywać zgodnie z :

- Dokumentacją Projektową,
- rysunkami roboczymi,
- projektem technologii i organizacji robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

**6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót****6.2.1. Zakres kontroli dla rur wbudowywanych**

Kontroli podlegają:

- rodzaj materiału i wymiary zastosowanych rur,
- zgodność ułożenia z Dokumentacją Projektową,
- drożność rur,
- prawidłowość połączenia rur i ich uszczelnienie,
- prawidłowość ułożenia muf na dylatacjach.

**6.2.2. Zakres kontroli dla rur podwieszanych**

Kontroli podlegają:

- zgodność z Dokumentacją Projektową, rysunkami roboczymi, i projektem technologii i organizacji robót oraz z warunkami określonymi w niniejszej Specyfikacji.
- warsztatowe wykonanie elementów podwieszających,
- zabezpieczenia antykorozyjne,
- rury przeznaczone do wbudowania (rodzaj materiału i wymiary),
- osadzenie podwieszów w istniejących elementach,
- wbudowanie rur.
- kontrola jakości wykonania elementów stalowych zgodnie z normą PN-89/S-10050,
- tolerancje wykonania elementów stalowych zgodnie z normą jw.
- jakość spoin oceniana na podstawie oględzin zewnętrznych wg PN-EN 970:1999 (klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2).
- materiały przeznaczone do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych PN-EN 22063:1996,
- powierzchnia wyrobów przed naniesieniem zabezpieczeń antykorozyjnych wg PN-70/H-97052,
- sprawdzenie sposobu natryskiwania powłoki metalizacyjnej wg PN-EN ISO 1461:2000,
- sprawdzenie grubości powłok antykorozyjnych za pomocą mierników magnetycznych lub elektromagnetycznych,

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania (p. 6.2.1 lub p. 6.2.2) dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) wbudowanej (lub podwieszanej) i odebranej rury osłonowej.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi przez Inżyniera podlegają wszystkie roboty składowe wymienione w punkcie 6.2.1. i 6.2.2. niniejszej Specyfikacji Technicznej, na podstawie kontroli jakości zgodnej z pkt.6. niniejszej Specyfikacji.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji (w tym m.in. wszystkich niezbędnych materiałów),
- wykonanie opracowań roboczych wg p. 5.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej, i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- wykonanie wymaganych badań dla materiałów i elementów konstrukcyjnych,
- warsztatowe wykonanie, transport i montaż stalowych elementów podwieszających wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- wykonanie i demontaż niezbędnych urządzeń montażowych i pomostów roboczych,
- wykonanie otworów w elementach obiektu mostowego w celu przeprowadzenia rur osłonowych,
- zabezpieczenie użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- osadzenie podwieszeń,
- wbudowanie rur,
- wykonanie wszystkich niezbędnych uszczelnień,
- montaż urządzeń kompensujących odkształcenia,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wywóz odpadów,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 50086-1:2001	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 61386-21:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych
PN-EN 61386-22:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 22: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych giętkich.
PN-EN 61386-23:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 23: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych elastycznych
PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-83/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowe.
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka, pręty walcowane na gorąco.
PN-91/H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary.
PN-EN 10056-2:1998+ Ap1:2003	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.



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 po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN 22063:1996	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN ISO 4014:2004	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe - Szereg normalny - Klasa dokładności C
PN-EN ISO 4032:2004	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.



---

**M.20.01.02 SCHODY ROBOCZE Z BALUSTRADĄ**

---

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania skarpowych schodów roboczych z balustradą.

**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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania skarpowych schodów roboczych z balustradą, usytuowanych na skarpach w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów mostowych z przeznaczeniem wyłącznie dla pracowników obsługi obiektu.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały do wykonania schodów:

- żwir na podsypkę wg PN-EN 13043:2004,
- cement portlandzki CEM I 32.5 do wykonania ławy żwirowo-cementowej wg PN-EN 197-1:2002 + A1:2005
- beton klasy C20/25 do wykonania schodów wg ST M.13.01.00,
- prefabrykaty (stopnie i obrzeża schodów) wg Katalogu Detali Mostowych (KDM) opracowanego przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) w 2002 r, z betonu C20/25 wg ST M.13.01.00.
- prefabrykowane elementy betonowe do wykonania nawierzchni spocznika jeżeli wykonanie go przewiduje Dokumentacja Projektowa (rodzaj prefabrykatów dobiera Wykonawca i przedstawia Inżynierowi do akceptacji)

Materiały do wykonania balustrady:

- rury stalowe  $\phi 35/4$  mm na balustrady ze stali gatunku R35 wg PN-89/H-84023.07.

- 
- elektrody E35 ZZR wg PN-EN ISO 2560:2006 lub innych zaakceptowanych przez Inżyniera do spawania balustrady.
  - materiały niezbędne do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera. Dopuszcza się wykonanie betonu przy użyciu betoniarek wolnospadowych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Transport gotowych elementów w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

Transport betonu wg ST M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Opracowania robocze**

Wykonawca w oparciu o informacje zawarte w Dokumentacji Projektowej i niniejszej Specyfikacji Technicznej wykona i przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze schodów skarpowych i balustrady.

##### **5.2.2. Wymagania konstrukcyjne dla schodów roboczych:**

Schody robocze przy obiektach mostowych powinny spełniać następujące wymagania:

- szerokość użytkowa schodów 80cm,
- schody powinny być obustronnie ograniczone belkami policzkowymi (obrzeżami),
- szerokość obrzeży nie zalicza się do szerokości użytkowej schodów,
- szerokość obrzeża prefabrykowanego 6cm zgodnie z KDM, karta SCHO1 lub inna szerokość zaakceptowana przez Inżyniera,
- szerokość monolitycznej belki policzkowej 10cm,
- wysokość monolitycznej belki policzkowej zależna od przyjętych wymiarów stopni schodów tj. od wierzchu podsypki żwirowej do wysokości 6 cm powyżej zewnętrznych krawędzi stopni mierzona prostopadle do płaszczyzny skarpy nasypu.
- wysokość stopnia nie większa niż 18cm,

- szerokość stopnia nie mniejsza niż 27cm,
- wysokość i szerokość stopni należy dostosować do nachylenia skarpy wg Dokumentacji Projektowej,
- schody o różnicy poziomów powyżej 1m powinny być zabezpieczone jednostronną balustradą,
- balustrada powinna być usytuowana po prawej stronie „schodzącego” schodami,
- balustrada powinna składać się ze słupków i poręczy i być wykonana wg p. 5.2.4. niniejszej ST.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej schody robocze należy wykonać jako prefabrykowane wg p. 5.2.4. niniejszej ST.

Schody monolityczne wykonać wg p. 5.2.5. niniejszej ST.

### 5.2.3. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża obejmuje:

- wykonanie koryta pod podsypkę cementowo-żwirową 1:4 (głębokość koryta dla elementów prefabrykowanych wg KDM wynosi 45cm, dla schodów monolitycznych wymaganą głębokość należy ustalić w rysunkach roboczych w dostosowaniu do wymiarów schodów)
- ułożenie warstwy podsypki cementowo-żwirowej 1:4 grubości 10cm i jej zagęszczenie (wymagany wskaźnik zagęszczenia min. 0.95),

### 5.2.4. Wykonanie schodów z elementów prefabrykowanych

Schody robocze z elementów prefabrykowanych należy wykonać wg KDM – karty SCHO1 do SCHO3.

Wykonanie schodów z elementów prefabrykowanych z balustradą obejmuje:

- opracowanie niezbędnych rysunków roboczych
- przygotowanie podłoża wg p.5.2.3. niniejszej ST
- wyznaczenie poziomu najniższego stopnia schodów,
- wbudowanie najniższego stopnia na ławie cementowo-żwirowej 1:4
- wbudowanie pozostałych prefabrykatów (stopni i obrzeży),
- wykonanie nawierzchni spocznika z betonowych elementów prefabrykowanych jeżeli wykonanie go przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- wykonanie balustrady wg p. 5.2.6. niniejszej ST
- wykonanie otworów pod fundamenty dla słupków balustrady (rozstaw słupków i wymiary fundamentów wg Katalogu Detali Mostowych karta BAL6, (dopuszcza się wykonanie otworów okrągłych o średnicy 35cm przy użyciu świda ręcznego)
- wbudowanie balustrady przez zabetonowanie słupków w fundamentach,
- zabezpieczenie izolacją bitumiczną „na zimno” dolnych części słupków przewidzianych do zasypiania,
- obsypanie obrzeży schodów do poziomu powierzchni skarpy nasypu.

### 5.2.5. Wykonanie schodów „na mokro”

Wykonanie schodów monolitycznych obejmuje:

- opracowanie niezbędnych rysunków roboczych
- przygotowanie podłoża wg p.5.2.3. niniejszej ST
- wykonanie deskowania,
- wykonanie balustrady wg p. 5.2.6. niniejszej ST
- montaż balustrady poprzez zabetonowanie słupków w belce policzkowej (osie słupków w połowie szerokości belki policzkowej, szerokość belki policzkowej w której zabetonowana będzie balustrada powinna wynosić min. 15cm),
- zabetonowanie schodów i belek policzkowych wraz z pielęgnacją wg. M.13.01.00,
- zabetonowanie i oddylatowanie od przyległych biegów schodów spocznika jeżeli wykonanie go przewiduje Dokumentacja Projektowa, (jako dylatację zastosować przekładkę z 2 warstw papy)

- 
- obsypanie belek policzkowych schodów do poziomu powierzchni skarpy nasypu.

### **5.2.6. Wykonanie balustrady**

Balustradę należy wykonać wg rysunków roboczych sporządzonych przez Wykonawcę w oparciu o KDM– karta BAL6, w dostosowaniu do nachylenia skarpy wg Dokumentacji Projektowej.

Wykonanie balustrady obejmuje:

- warsztatowe wykonanie konstrukcji balustrady z rur stalowych  $\phi$  35/4 mm, (balustradę należy wykonać w elementach o długości dostosowanej do możliwości transportowych),
- czyszczenie powierzchni balustrady przez odtłuszczenie a następnie piaskowanie lub śrutowanie do drugiego stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1:2007
- antykorozyjne zabezpieczenie balustrady poprzez metalizację natryskową cynkiem, zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 2063:2005 o grubości powłoki 80 mikronów, (połączenia montażowe wykonywane na budowie należy zabezpieczyć poprzez metalizację natryskową cynkiem o grubości minimum 140 mikrometrów),
- wykonanie dodatkowych powłok malarskich po zamontowaniu balustrady o ile wykonanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa. Rodzaj i kolor powłok dobiera Wykonawca i przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola jakości robót obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonania schodów z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowości wykonania koryta w skarpie,
- poprawności ułożenia i zagęszczenia podsypki żwirowej,
- wykonania robót betoniarskich (dla schodów monolitycznych),
- prawidłowości wbudowania elementów prefabrykowanych (dla schodów z prefabrykatów).
- jakości wykonania konstrukcji balustrady,
- jakości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady
- prawidłowości montażu balustrady,
- jakości wykonania połączeń montażowych balustrady na budowie i ich zabezpieczenia antykorozyjnego
- wykonania fundamentów dla balustrady

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) schodów. Długość schodów mierzy się po długości skarpy od początku stopnia podwalinowego do końca najwyższego stopnia.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiory częściowe dotyczą wszystkich pozycji kontroli jakości robót wymienionych w punkcie 6 niniejszej ST.

Odbiór końcowy winien być zakończony spisaniem protokołu.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji ( w tym m.in. wszystkich materiałów)
- wykonanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie koryta pod podsypkę żwirową,
- wykonanie podsypki żwirowej i jej zagęszczenie,
- wykonanie ławy żwirowo-cementowej dla najniższego stopnia, wbudowanie stopni i obrzeży prefabrykowanych (dla schodów prefabrykowanych)
- zabetonowanie stopnia podwalinowego, ścianek policzkowych i korpusu schodów łącznie z deskowaniem, rozdeskowaniem i pielęgnacją dla schodów monolitycznych,
- wykonanie spoczników o ile wykonanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- warsztatowe wykonanie i zabezpieczenie antykorozyjne oraz dostarczenie balustrady na budowę,
- wykonanie połączeń montażowych wraz z antykorozyjnym ich zabezpieczeniem,
- zamontowanie balustrady w belce policzkowej (dla schodów monolitycznych),
- wykonanie fundamentów i zabetonowanie w nich balustrady (dla schodów prefabrykowanych),
- naniesienie powłoki malarskiej na balustradę o ile wykonanie jej przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- obsypanie schodów do poziomu skarpy nasypu wraz z zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1 Normy**

Pn-en 13043:2004

Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do

	ruchu.
Pn-en 197-1:2002	Cement. Część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
Pn-89/h-84023.01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki
Pn-89/h-84023.07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
Pn-en iso 2560:2006	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
Pn-en 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
Pn-en 10210-1:2000	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - warunki techniczne dostawy
Pn-en 10210-2:2000	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
Pn-iso 8501-1:2007	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-en iso 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
Pn-en iso 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
Pn-en iso 2063:2005	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy

Odpowiednie normy wg M.13.01.00

## 10.2 Inne dokumenty.

Katalog Detali Mostowych opracowany przez Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt – Warszawa” Sp. z o.o. i zatwierdzony przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad w 2002 r.



## M.20.01.04 ZNAKI POMIAROWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich.

#### 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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich,
- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu mostowego stałych znaków wysokościowych nawiązanych do niwelacji państwowej,
- wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych,
- kontrolę osiadań podpór do czasu ich ustabilizowania się.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Znaki pomiarowe** – znaki wysokościowe (repery) umieszczane na obiektach inżynierskich w celu oceny prawidłowości pracy obiektów lub wodowskazy umieszczane przy obiektach mostowych zlokalizowanych nad ciekami wodnymi, służące do pomiaru poziomu przepływającej wody.

**Stały znak wysokościowy** – utrwalony w terenie znak wysokościowy o określonej rzędnej względem przyjętego poziomu odniesienia, stanowiący podstawę pomiarów niwelacyjnych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Znaki pomiarowe powinny być wykonane z trwałego materiału, odpornego na czynniki atmosferyczne.

Do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych konieczne są następujące materiały:

- prefabrykowane lub wykonane „na mokro” słupki z betonu C20/25 – wg Specyfikacji M.13.01.00,
- trzpień geodezyjne ze stali nierdzewnej,

- 
- elementy stalowe (profile, pręty itp.) ze stali zwykłej jakości wg PN-89/H-84023.01,
  - kompozycje epoksydowe – do osadzania trzpieni w otworach można stosować dowolną kompozycję na bazie żywic epoksydowych posiadającą Aprobatę Techniczną IBDiM

Materiały użyte do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Można zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **5.1.1. Ogólne wymagania dotyczące znaków wysokościowych**

Znaki wysokościowe na obiektach inżynierskich, o ile Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej należy umieścić:

- 1) na głowicach tuneli - nie mniej niż 3 sztuki,
- 2) na każdej z podpór – nie mniej niż 4 sztuki,
- 3) po obu stronach przęsła:
  - a) nad podporami,
  - b) w środku rozpiętości przęsła dłuższych niż 21m, w osiach skrajnych dźwigarów lub w punktach znajdujących się nad dolnymi krawędziami ustrojów płytowych.

Znaki wysokościowe należy powiązać ze stałym znakiem wysokościowym.

##### **5.1.2. Ogólne wymagania dotyczące stałych znaków wysokościowych**

Stały znak wysokościowy należy umieścić poza korpusem nasypu drogi w niewielkiej odległości od obiektu i dowiązać do układu niwelacji państwowej.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej należy wykonać:

- 1 stały znak wysokościowy dla obiektów o długości mniejszej niż 100m,
- 2 stałe znaki wysokościowe w pobliżu skrajnych podpór dla obiektów o długości 100m i większej.

### 5.1.3. Ogólne wymagania dotyczące wodowskazów

Przy każdym obiekcie mostowym zlokalizowanym nad naturalnym ciekim wodnym należy wykonać i umieścić 1 wodowskaz o ile Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej.

## 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

### 5.2.1 Znaki wysokościowe

Wykonawca sporządzi projekt roboczy określający rodzaj, lokalizację i szczegóły montażu znaków wysokościowych i przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Zakłada się wykonanie znaków wysokościowych w postaci stalowych trzpieni ze stali nierdzewnej osadzonych w otworach wierconych przy użyciu kompozycji na bazie żywic epoksydowych.

Miejsce osadzenia znaku (trzcienia) musi zapewnić możliwość ustawienia na nim łąty niwelacyjnej i wykonanie odczytu, natomiast kształt trzcienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia na nim łąty.

Przed przystąpieniem do wykonania otworów należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów a także zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg.

Średnicę i głębokość otworów należy ustalić w projekcie roboczym na podstawie średnicy trzcienia przewidzianych do osadzenia oraz zaleceń Producenta kompozycji epoksydowej.

Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Prace przy użyciu kompozycji epoksydowej prowadzone winny być zgodnie z instrukcją jej stosowania podaną przez Producenta.

Trzcienie przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone.

W celu umożliwienia prowadzenia kontroli osiadań podpór obiektu mostowego znaki wysokościowe przewidziane do osadzenia w podporach obiektu należy zamontować bezpośrednio po rozszalowaniu podpór i zaniwelować w oparciu o stały znak wysokościowy nawiązany do układu niwelacji państwowej.

### 5.2.2. Stałe punkty wysokościowe

Stały znak wysokościowy należy wykonać przed założeniem znaków wysokościowych na podporach.

Stały znak wysokościowy należy wykonać w postaci słupka betonowego (prefabrykowanego lub „na mokro”) z osadzonym na górnej powierzchni trzcieniem geodezyjnym ze stali nierdzewnej.

Słupkę należy wykonać o przekroju 20x20cm i wysokości takiej, aby podstawa słupka była posadowiona poniżej poziomu przemarzania, a wierzch z osadzonym trzcieniem geodezyjnym znajdował się ok. 20cm nad powierzchnią terenu.

### 5.2.3. Wodowskazy

Wykonawca w oparciu o Dokumentację Projektową sporządzi projekt roboczy określający rodzaj, lokalizację i szczegóły montażu wodowskazów i przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Wodowskazy należy umieszczać w miejscach umożliwiających dostęp do nich w celu wykonania odczytów.

### 5.2.4. Prace geodezyjne

Dla każdego stałego znaku wysokościowego należy sporządzić opis topograficzny umożliwiający:

- odnalezienie i zidentyfikowanie znaku,

- 
- naniesienie punktu na mapę topograficzną (1:10 000).

Ponadto dla każdego stałego znaku wysokościowego należy określić jego rzędną w nawiązaniu do układu niwelacji państwowej.

W oparciu o rzędne stałych znaków wysokościowych należy określić rzędne znaków wysokościowych osadzonych na obiekcie. Rzędne te powinny być określone z dokładnością do 1mm.

Dla poszczególnych zadań geodezyjnych związanych z osadzeniem znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich i monitoringiem osiadań podpór obiektu mostowego należy sporządzić odpowiednie opracowania, z których należy utworzyć końcową dokumentację geodezyjną.

#### **5.2.5. Kontrola osiadań podpór**

Wykonawca opracuje projekt i harmonogram kontroli osiadań podpór obiektu mostowego i przedłoży do akceptacji przez Inżyniera.

Jeżeli wymagają tego okoliczności wykonania obiektu mostowego (obiekt zlokalizowany na terenie szkód górniczych, itp.) Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem lub na Jego wniosek powinien rozszerzyć zakres monitoringu o dodatkowe pomiary (np. kontrola pionowości podpór, itp.).

Monitoring osiadań należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera harmonogramem w oparciu o pomiar bazowy wykonany bezpośrednio po zamontowaniu znaków wysokościowych w podporach obiektu mostowego.

Wyniki pomiarów kontrolnych (monitoringu) należy na bieżąco przekazywać Inżynierowi oraz po zakończeniu monitoringu dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Dla obiektów o konstrukcji niosącej opartej na podporach za pomocą łożysk zakres dopuszczalnych wartości nierównomiernego osiadania podpór podano w Dokumentacji Projektowej dla każdego obiektu. Po ich przekroczeniu należy przeprowadzić rektyfikację łożysk wg odpowiedniej ST.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Kontrola jakości materiałów**

Wbudowane materiały powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2. niniejszej Specyfikacji Technicznej

#### **6.2.2. Kontrola jakości wykonania**

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

#### **6.2.2. Kontrola jakości prac geodezyjnych**

Kontrolę prac geodezyjnych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach wytycznych GUGiK.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

---

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1szt. (sztuka) osadzonych znaków pomiarowych.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji, sprawdzeniu dokumentów wykonanych pomiarów geodezyjnych oraz na wizualnej ocenie wykonanych robót.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji umożliwiających wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych, w tym wszystkich materiałów (podstawowych i pomocniczych)
- opracowanie projektów roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- opracowanie harmonogramu kontroli osiadań podpór wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- osadzenie znaków pomiarowych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i opracowań geodezyjnych,
- oczyszczenie miejsca pracy i usunięcie odpadów.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

PN-89/H-84023.01

Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki  
Normy wg M.13.01.00

**10.2. Inne przepisy**

Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 200r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie

Instrukcje Techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).



## M.20.01.06 PŁYTY PRZEJŚCIOWE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru płyt przejściowych dla obiektów mostowych na ich styku z nasypami drogowymi.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania płyt przejściowych na styku obiekt - nasyp, a więc:

- rozebranie warstw nawierzchni (w zakresie pokazanym na rysunkach),
- demontaż istniejących płyt (w przypadku ich występowania)
- wykonanie podsypki piaskowej wyrównawczej średniej grubości 5cm i jej zagęszczenie,
- wykonanie płyt przejściowych,
- montaż płyt przejściowych,
- wykonanie bloków betonowych poddylatacyjnych (tylko tam gdzie przewidują to Rysunki),
- uszczelnienie styku z przyczółkiem oraz styków między płytami,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej powierzchni płyt przejściowych,
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji z betonu o grubości 5cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

### 2. Materiały

- beton płyt przejściowych C25/30 (B30) wg M.13.01.00,
- stal zbrojeniowa wg M.12.00.00.
- izolacja płyt przejściowych z papy zgrzewalnej wg M.15.02.01.
- warstwa ochronna izolacji z betonu C12/15 wg M.13.01.00. zbrojeony siatka zbrojenia,
- piasek dla podsypki wg PN-B-1113:1996

### 3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

---

#### 4. Transport

Płyty przejściowe można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80 % wytrzymałości projektowej, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera. Transport pozostałych materiałów dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczający przed uszkodzeniami.

#### 5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

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.

Wykonanie i montaż płyt przejściowych należy przeprowadzić zgodnie z Rysunkami. Stosuje się beton klasy B30. Gdy wymagają tego Rysunki należy wykonać bloki poddylatacyjne w deskowaniu.

Wykonanie, montaż, wymagane tolerancje dla płyt przejściowych wg M.13.01.00.

Wykonanie izolacji na płytach przejściowych wg M.15.02.01.

Montaż płyt przejściowych może nastąpić po wykonaniu i odebraniu nasypów drogowych.

#### 6. Kontrola jakości robót

Wg zasad podanych w Specyfikacjach M.12.00.00, M.13.01.00, M.15.02.01.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej płyty przejściowej wraz z wymienionymi w niniejszej SST robotami dodatkowymi.

#### 8. Odbiór robót

Płyty przejściowe wg Specyfikacji M.12.00.00, M.13.01.00, M.15.02.01.

Podsypka piaskowa wg *PN-88/B-04481*.

#### 9. Podstawy płatności

Wykonanie robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje:

- wykonanie projektu organizacji i harmonogramu robót oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- rozbiórkę nawierzchni i usunięcie materiału z rozbiórki,
- rozbiórka istniejących płyt przejściowych i usunięcie materiału z rozbiórki,
- kontrola wskaźnika zagęszczenia nasypu,
- wykonanie podsypki piaskowej o grubości 5cm wraz z jej zagęszczeniem,
- wykonanie płyt przejściowych (z zakupem i ułożeniem zbrojenia i betonu C25/30),
- transport i montaż płyt przejściowych,
- wykonanie z betonu C25/30 bloków poddylatacyjnych na płytach przejściowych jeżeli tak przewidują Rysunki wraz ze zbrojeniem i deskowaniem,



- 
- uszczelnienie styku płyt od strony przyczółka i styków między płytami przez zalanie masą asfaltową,
  - wykonanie izolacji przeciwwilgociowej górnej powierzchni płyt,
  - wykonanie na izolacji betonowej warstwy ochronnej z betonu C12/15 o gr. 5 cm,
  - wykonanie zbrojenia warstwy zabezpieczającej,
  - wykonanie warstw podbudowy i nawierzchni drogowej,
  - wykonanie łożyska pod płyty przejściowe jeżeli tak przewidują Rysunki,
  - odtworzenie oznakowania poziomego do stanu istniejącego przed remontem o ile
  - Rysunki nie stanowią inaczej; roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami
  - Specyfikacji MD.07.01.01,
  - oczyszczenie miejsca pracy.

#### 10. Przepisy związane

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
	"Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu" – opracowanie IBDiM, Warszawa 1978.

Analogicznie jak podano w Specyfikacjach: M.12.00.00, M.13.01.00, M.15.02.01.



## M.20.01.11 UMOCNIE NIE STOŻKÓW I SKARP PRZYCZÓŁKÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem stożków i skarp przyczółków.

#### 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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu umocnienie stożków i skarp przyczółków.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

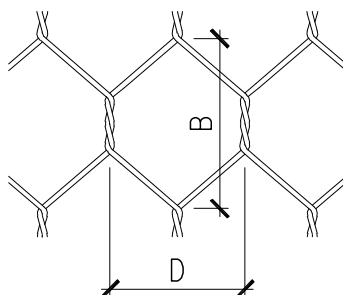
**Elementy prefabrykowane do umacniania skarp** – drobnowymiarowe prefabrykowane elementy z betonu żwirowego takie jak:

- płyty ażurowe z otworami o wymiarach 58 x 58 x 7 cm wg karty nr 01.33 „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych”, lub innego typu o minimalnej grubości 7cm.
- betonowe elementy (kostki, płytki, itp.) nawierzchniowe różnych kształtów i wymiarów, zależnie od producenta (minimalna grubość 5cm).

**Kamień łamany** – kamień naturalny uzyskany w wyniku mechanicznego rozdrobnienia skały (np. piaskowca, porfiru).

**Materac siatkowo-kamienny** – kosz z siatki stalowej o sześciokątnym oczku i podwójnym splocie drutów, wypełniony kamieniami i zamknięty od góry wiekiem z takiej samej siatki (charakteryzuje się małą wysokością w stosunku do wymiarów w planie)

**Siatka z podwójnie skręconego drutu** – powszechnie nazywana siatką podwójnie skręcaną, jest to stalowa siatka zabezpieczona antykorozyjnie, wykonana przez ciągłe skręcenie par drutów co trzy połówkowe obroty w celu utworzenia oczek o sześciokątnym kształcie. Wymiary oczek siatki D x B wg rysunku.



## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Skarpy należy umocnić materiałem, którym pierwotnie były one umocnione.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

#### 2.2.1. Elementy prefabrykowane

Jako prefabrykowane elementy betonowe do umacniania skarp można stosować:

- płyty ażurowe, płyty ażurowe z otworami o wymiarach 58 x 58 x 7 cm wg karty nr 01.33 „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych”, lub płyty ażurowe innego typu o minimalnej grubości 7cm zaakceptowane przez Inżyniera.
- prefabrykowane kostki lub płyty betonowe, lub inne elementy tego typu, o minimalnej grubości 5cm pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.
- Obrzeża betonowe 8x30cm, układane na ławie betonowej z betonu C12/15.

Wymagane parametry techniczne dla betonowych elementów prefabrykowanych do umocnienia skarp:

- beton klasy C20/25 wg ST M.13.01.00,
- nasiąkliwość betonu  $\leq 5\%$ ,
- stopień wodoszczelności W6,
- stopień mrozoodporności F100,
- ścieralność na tarczy Boehmego nie większa niż 3,5 mm wg PN-EN 14157:2005,
- dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów  $\pm 2\text{mm}$ ,

#### 2.2.2. Kamień łamany

Należy stosować naturalny kamień łamany o granulacji 50cm – 80cm. Doboru kamienia dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

#### 2.2.3. Materace siatkowo - kamienne

Stosować można tylko kosze siatkowe posiadające Aprobataę Techniczną IBDiM.

Wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej muszą być spełnione przez dostawców materacy.

Kosze na materace powinny być wykonane z siatki stalowej, o sześciokątnych oczkach i o podwójnym splocie drutów (niedopuszczalne jest użycie siatki o pojedynczym splocie – ogrodzeniowej).

Na umocnienie stożków i skarp przyczółków należy stosować materace o grubości 23cm. Pozostałe wymiary tj. szerokość i długość ustali Wykonawca w dostosowaniu do zakresu umocnienia.

Siatka powinna być wykonana z drutu o wytrzymałości na zerwanie  $\geq 308\text{ N/mm}^2$  (przy wydłużeniu nie mniejszym od 12%) zabezpieczonego antykorozyjnie osłoną cynkową o grubości nie mniejszej niż  $255\text{g/m}^2$ . Średnica drutu ocynkowanego wynosi 2,2mm. Wymiary oczek siatki  $60 \times 80\text{mm}$ .

Materace należy łączyć między sobą drutem o takim samym zabezpieczeniu antykorozyjnym jak drut, z którego wykonana jest siatka koszy.

Do wypełnienia materacy należy stosować kruszywo łamane lub otoczakowe ze skał twardych, nie zwietrzałych, o średnicy co najmniej 60mm oraz nie większej od 150mm. Doboru kruszywa do wypełnienia dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

### **2.2.3. Podosypka cementowo-piaskowa**

Podosypkę cementowo-piaskową należy stosować jako podłoże pod umocnienie skarp.

Należy stosować podosypkę cementowo-piaskową 1:4 tj. otrzymaną przez wymieszanie piasku średnio lub gruboziarnistego z cementem portlandzkim CEM I 32.5.

### **2.2.4. Zaprawa cementowa**

Zaprawę cementową należy stosować do wypełniania spoin w przypadku wykonywania umocnienia z kamienia łamanego.

Należy stosować zaprawę cementową 1:2 tj. otrzymaną przez wymieszanie piasku średnioziarnistego z cementem portlandzkim CEM I 32.5 i wodą.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wszystkie roboty należy wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **3.2.1 Przygotowanie podłoża**

Do wykonania podsyпки cementowo-piaskowej należy użyć:

- betoniarki wolnospadowe (przygotowanie podsyпки),
- ubijaki ręczne, wibratory płytowe (zagęszczanie podsyпки),
- inny niezbędny drobny sprzęt.

#### **3.2.1. Wbudowanie elementów umocnienia**

Wbudowanie elementów prefabrykowanych:

- narzędzia brukarskie (układanie)
- inny niezbędny drobny sprzęt (zwilżanie, zalewanie spoin, itp.)

Wbudowanie kamienia łamanego:

- narzędzia brukarskie (układanie),
- betoniarki wolnospadowe (przygotowanie zaprawy cementowej),
- inny niezbędny drobny sprzęt (zwilżanie, zalewanie spoin, itp.)

Wbudowanie materacy siatkowo-kamiennych:

- szczypce, obcęgi lub zszywarki pneumatyczne (montaż i łączenie koszy),
- ładowarki, koparki chwytakowe itp. (transport kamieni na budowie i napełnianie koszy).

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

---

## **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów dowolnymi środkami, zaakceptowanymi przez Inżyniera gwarantującymi dostarczenie materiałów bez uszkodzeń i w sposób bezpieczny.

### **4.2.1 Transport piasku i cementu**

Piasek transportować przy użyciu samochodów samowyładowczych o szczelnych skrzyniach.

Cement dostarczać w workach umieszczonych na paletach transportowych przy użyciu samochodów skrzyniowych krytych (zabezpieczających przed opadami atmosferycznymi). Zaleca się użycie samochodów wyposażonych w żurawie hydrauliczne HDS.

#### **4.2.1. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane należy dostarczyć w postaci zestawów umieszczonych na paletach transportowych, odpowiednio zabezpieczonych przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. W tym celu zaleca się użycie samochodów skrzyniowych wyposażonych w żurawie hydrauliczne HDS.

#### **4.2.2. Transport kamienia łamanego**

Kamień dostarczać luzem samochodami samowyładowczymi.

#### **4.2.3. Transport materacy siatkowo-kamiennych**

Kosze siatkowe do wykonania materacy należy transportować w pakietach składanych fabrycznie (kilkadziesiąt sztuk koszy w pakiecie o masie kilkuset kilogramów). Wieka koszy transportuje się spakowane w oddzielnych pakietach. Drut do łączenia materacy transportuje się w kręgach (o masie kilkudziesięciu kilogramów), a zszywki w opakowaniach kartonowych.

Do transportu powyższych materiałów można użyć dowolnych środków transportu spełniających wymagania p. 4.1.

W czasie transportu jak również podczas składowania, montowania i układania koszy należy zachować szczególną ostrożność, aby uniknąć uszkodzenia powłoki antykorozyjnej koszy. W związku z tym kosze powinny pozostawać zapakowane aż do momentu użycia.

Do każdego pakietu powinna być przymocowana tabliczka zawierająca nazwę producenta, numerem partii oraz oznaczenie wyrobu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Wymagania podstawowe**

Do wykonania umocnienia skarp można przystąpić dopiero po ukończeniu robót ziemnych związanych z formowaniem skarp i stożków nasypowych oraz po wykonaniu podwaliny pod umocnienie wg ST M.13.02.01.

Skarpy, na których układane będą elementy umocnienia, powinny być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$

#### **5.2.2. Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża obejmuje wyrównanie powierzchni skarp i rozścielenie na nich warstwy podsypki cementowo-piaskowej 1:4 o grubości:

- 5 cm dla elementów prefabrykowanych,
  - 10 cm dla kamienia łamanego i materacy siatkowo- kamiennych.
- Rozścieloną podsypkę należy zagęścić przy użyciu wibratorów płytowych.

### 5.2.3. Wykonanie umocnienia z elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy układać ręcznie na odpowiednio przygotowanym podłożu wg. p.5.2.2, rozpoczynając od dolnej krawędzi skarpy.

Najniżej położona warstwa umocnienia powinna się zeprzeć na podwalinie (fundamencie umocnienia).

Prefabrykaty należy układać mijankowo.

Prefabrykaty należy układać mijankowo. Umocnienie należy zakończyć obrzeżami betonowymi prefabrykowanymi.

### 5.2.4. Wykonanie umocnienia z kamienia łamanego

Zasady wykonania robót jak dla elementów prefabrykowanych z tym, że kamienie należy tak dobierać i układać, aby szerokość spoin wynosiła od 2 do 3 cm.

Bezpośrednio przed wykonaniem spoin powierzchnię ułożonego umocnienia należy obficie zwilżyć wodą przy użyciu polewaczek z drobnym sitem. Zwilżanie należy wykonywać sukcesywnie w miarę postępu spoinowania.

Po wsiąknięciu wody spoiny należy wypełnić zaprawą cementową 1:2 wykonaną wg p. 2.2.4

Wypełnione spoiny należy poddać pielęgnacji poprzez przykrycie matami lub warstwą piasku i utrzymywanie w stanie wilgotnym co najmniej przez 7 dni.

Umocnienie należy zakończyć obrzeżami betonowymi prefabrykowanymi.

### 5.2.5. Wykonanie umocnienia z materacy siatkowo-kamiennych

Montaż koszy siatkowych należy przeprowadzić według następującego schematu:

- rozłożyć i rozciągnąć każdy kosz na twardej, płaskiej powierzchni
- 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 (zaciągając naprzemiennie podwójne i pojedyncze pętle w rozstawie ok.10 cm), lub zszywkami w miejscach i w ilości podanej przez producenta,
- kosz ułożyć w miejscu wbudowania na odpowiednio przygotowanym podłożu i połączyć z koszami sąsiednimi, zszywając wszystkie stykające się krawędzie,
- kosze układać rozpoczynając od dolnej krawędzi skarpy, tak aby najniżej położone kosze opierały się na podwalinie umocnienia,
- kosze należy przymocować do podłoża prętami stalowymi osadzonymi na zaprawie cementowej 1:2 w otworach wierconych  $\phi$  5cm, o ile przewiduje to Dokumentacja Projektowa.
- puste kosze połączone w grupę składającą się z kilku sztuk, należy naciągnąć i dopiero wtedy przymocować do podłoża lub niższej warstwy,
- kosze napełnić dokładnie kamieniami, tak aby nie pozostały pustki, oraz aby na grubości materaca ułożone były min. 2 kamienie.
- wierzchnią warstwę kamieni w koszach układać ręcznie, w celu optymalnego wypełnienia koszy i uzyskania możliwie jednolitej wizualnie powierzchni umocnienia.
- zamknąć wieko kosza i połączyć z górnymi krawędziami wszystkich ścianek pionowych, z którymi wieko się styka (boki i przegrody wewnętrzne); mocowanie wieka należy wykonać drutem lub zszywkami w sposób podany wcześniej

---

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Kontrola jakości materiałów**

Materiały wbudowane muszą spełniać wymagania zawarte w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

#### **6.2.2. Kontrola jakości wykonania**

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z:

- Dokumentacją Projektową,
- instrukcją technologiczną,
- projektem organizacji robót,
- warunkami niniejszej Specyfikacji.

Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia stożka kontroluje się 3 metrową łatą. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać:

- 1cm dla umocnienia z elementów prefabrykowanych,
- 3cm dla umocnienia z kamienia łamanego na zaprawie,
- 3cm dla umocnienia z materacy kamiennych (mierzone od powierzchni siatki koszy).

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego i odebranego umocnienia z materiału określonego w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorowi przez Inżyniera podlegają wszystkie elementy składowe i wszystkie etapy robót, a więc:

- zakres i rodzaj umocnienia
- przygotowanie podłoża z podsypki,
- ułożenie elementów umocnienia,
- wykonanie spoin pomiędzy elementami umocnienia wraz ze sposobem ich pielęgnacji,
- montaż koszy siatkowych (sposób połączenia boków i przegród),



- zamocowanie w podłożu prętów kotwiących kosze , o ile przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- ułożenie koszy siatkowych przed ich wypełnieniem kamieniem,
- wypełnienie kamieniem koszy i montaż wieka na każdym koszu,
- oczyszczenie miejsca po zakończeniu robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- a) w przypadku umocnienia z elementów prefabrykowanych lub kamienia łamanego:
  - zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, w tym m.in. wszystkich materiałów (podstawowych i pomocniczych),
  - zastosowanie odpowiedniego sprzętu
  - przygotowanie podłoża,
  - wbudowanie obrzeży betonowych,
  - wbudowanie elementów umocnienia,
  - wykonanie spoin dla umocnienia z kamienia łamanego
  - pielęgnację spoin,
  - wypełnienie otworów wbudowanych płyt ażurowych gruntem urodzajnym,
  - wykonanie badań i pomiarów zgodnych z niniejszą ST.
  - oczyszczenie sprzętu i stanowiska pracy
  - odwiezienie materiałów odpadowych na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu;
- b) w przypadku umocnienia materacami siatkowo kamiennymi:
  - zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, w tym wszystkich materiałów (podstawowych i pomocniczych),
  - zastosowanie odpowiedniego sprzętu
  - przygotowanie podłoża,
  - montaż koszy siatkowych,
  - ułożenie koszy siatkowych na skarpie
  - zamocowanie koszy do podłoża przez osadzenie na zaprawie cementowej w otworach wierconych za pomocą prętów stalowych o ile przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
  - połączenie „zszycie” sąsiadujących ze sobą koszy siatkowych,
  - wypełnienie koszy kamieniem
  - wykonanie badań i pomiarów zgodnych z niniejszą ST.
  - oczyszczenie sprzętu i stanowiska pracy
  - odwiezienie materiałów odpadowych na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu;

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

	sześciokątnych przeznaczona do celów technicznych
Pn-en 10244-1:2003	Drut stalowy i wyroby z drutu - powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym - część 1: postanowienia ogólne
Pn-en 10244-2:2003	Drut stalowy i wyroby z drutu - powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym - część 2: powłoki z cynku lub stopu cynku
Pn-en iso 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
Pn-en iso 2063:2005	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
Pn-en iso 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
Pn-en iso 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
Pn-en 14157:2005	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie
Pn-en 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
Pn-en 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
Pn-en 197-1:2002+a1:2005	Cement - część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
Pn-en 197-2:2002	Cement - część 2: ocena zgodności
Pn-en 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
Pn-85/b-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

## 10.2 Inne dokumenty.

Właściwa Aprobata Techniczna dla wyrobu przewidzianego do zastosowania  
Instrukcje technologiczne dostarczane przez Producenta Wyrobu.

## **M.20.01.21 PRÓBNE OBCIĄŻENIE KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania próbnego obciążenia konstrukcji niosącej obiektu mostowego.

#### **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 Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia konstrukcji niosącej obiektu mostowego.

Przeprowadza się tylko obciążenie statyczne. W przypadku przęseł mostów kolejowych o rozpiętości powyżej 15m dodatkowo wymagane jest wykonanie obciążenia dynamicznego.

Liczbę ustawień obciążenia próbnego określono w Dokumentacji Projektowej.

Obciążeniu dynamicznemu (jeśli wymagane) poddaje się każde przęsło badane pod obciążeniem statycznym.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Próbne obciążenie - obciążenie ustroju niosącego obiektu mostowego mające na celu sprawdzenie zgodności obliczonych ugięć ustroju z ugięciami pomierzonymi.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Dokumentacje Projektowe nie obejmują Projektu próbnego obciążenia. Wykonawca ma obowiązek sporządzić Projekt próbnego obciążenia i przedłożyć go Inżynierowi do zatwierdzenia.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszelkie materiały konieczne do wykonania próbnego obciążenia, w tym ewentualne materiały konieczne do budowy pomostów roboczych dla obsługi pomiarów należy wykonać zgodnie z Projektem próbnego obciążenia.

---

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt do przeprowadzenia próbnego obciążenia (środki obciążające oraz sprzęt pomiarowy) powinien odpowiadać wymaganiom projektu próbnego obciążenia oraz podlega akceptacji przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport sprzętu dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Projekt próbnego obciążenia**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji wykonane we własnym zakresie i na koszt własny projekt próbnego obciążenia, projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane próbne obciążenie obiektu.

#### **5.3. Założenia do projektu próbnego obciążenia**

Projekt próbnego obciążenia należy opracować przy następujących założeniach wyjściowych:

- konstrukcja obliczona została dla klasy obciążenia zgodnej z podaną w Dokumentacji Projektowej,
- projekt próbnego obciążenia konstrukcji betonowej, żelbetowej i sprężonej powinien być zgodny z normą PN-S-10040,
- projekt próbnego obciążenia konstrukcji stalowej i zespolonej powinien być zgodny z normą PN-S-10050,
- badania w czasie próbnego obciążenia oraz analizę wyników wykonuje na zlecenie i koszt Wykonawcy jednostka naukowo-badawcza zatwierdzona przez Zamawiającego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności przebiegu próbnego obciążenia z Projektem próbnego obciążenia i wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

Sposób załadowania środków obciążających podlega sprawdzeniu przez określenie za pomocą ważenia nacisków na poszczególne osie bezpośrednio przed ich użyciem. Naciski te mogą się różnić od założonych w projekcie próbnego obciążenia o nie więcej niż  $\pm 5\%$ .

Wykonawca winien posiadać dokument zważenia wszystkich pojazdów przewidzianych do użycia przy próbnym obciążeniu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest jedno ustawienie taboru obciążającego przy próbach statycznych. Próby dynamiczne (jeśli wymagane) mieszczą się w obmiarze prób statycznych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Prawidłowość wykonania próbnego obciążenia ustala się komisyjnie przy udziale:

- Inżyniera,
- przedstawiciela użytkownika drogi,
- przedstawiciela autorskiego biura projektów, które sporządziło Dokumentację Projektową obiektu,
- Wykonawcy.

Z próbnego obciążenia sporządza się protokół zawierający m.in. wyniki badań i oględzin konstrukcji oraz wniosek.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie projektu próbnego obciążenia oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji i zakupu materiałów,
- najem środków transportowych, ich załadunek, ważenie, ustawienie na obiekcie w określonych miejscach,
- przetrzymanie obciążenia w czasie ze zmianą pozycji obciążenia,
- przejazdy taboru obciążającego podczas dynamicznego próbnego obciążenia (jeśli wymagane),
- wyładunek balastu,
- oczyszczenie pojazdów wraz z ich odprowadzeniem,
- koszty obsługi geodezyjnej,
- koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi pomiarów i oględzin konstrukcji.
- badania w czasie próbnego obciążenia oraz analizę wyników wykonaną przez jednostkę naukowo-badawczą zatwierdzoną przez Zamawiającego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-10030:1985	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

## **M.22.00.00 PRACE MODERNIZACYJNE**

### **M.22.01.00 ROBOTY RÓŻNE**

#### **M.22.01.01 KOTWY TALERZOWE**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i wbudowania kotew talerzowych.

###### **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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i wbudowanie kotew talerzowych.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Kotwa talerzowa – dwuczłonowy element służący do łączenia betonowych elementów konstrukcji, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **2. MATERIAŁY**

###### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

###### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania kotew stosuje się następujące materiały:

- pręty zbrojeniowe ze stali AIIIIN,
- blachy stalowe i płaskowniki ze stali S235,
- śruby klasy 4.6 wg PN-85/M-82101 (PN-EN 24014:1999),
- nakrętki i podkładki klasy 4 wg PN-86/M-82144 (PN-EN 24032:1999)

Masa 1 kompletnej kotwy 6.8 kg

---

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Czynności związane z wbudowaniem kotew wykonywane są ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Kotwy talerzowe powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonanie kotew

Kotwy należy wykonać zgodnie z „Katalogiem Detali Mostowych” Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych z 2002 roku lub Dokumentacją Projektową.

Krawędzie blach dociskowych stykające się z izolacją należy stępić po obwodzie blach.

Wbudowanie kotew

Dolne części kotew należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie przed jego zabetonowaniem zgodnie z rozstawem podanym w Dokumentacji Projektowej i trwale zastabilizować ich położenie w taki sposób, aby w trakcie betonowania nie mogło wystąpić ich przemieszczenie. Blachę dociskową kotwy należy ustawić ściśle w górnej powierzchni betonu.

Górną część kotew montuje się po ułożeniu izolacji z papy zgrzewalnej. Należy przy tym zapewnić ściśle przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,



- 
- sprawdzenie rozmieszczenia dolnych części kotew,
  - sprawdzenie prawidłowości osadzenia górnych części kotew.

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu kotew w planie  $\pm 2\text{cm}$ ,
- w usytuowaniu wysokościowym  $\pm 2\text{mm}$  (różnica poziomu blachy dociskowej i poziomu przyległego do blachy betonu).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka kotwy talerzowej wykonanej według punktu 5.2

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania i wbudowania kotew po dokonaniu kontroli jakości zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie warsztatowe kotwy,
- zabezpieczenie antykorozyjne poprzez cynkowanie ogniowe,
- transport i składowanie,
- wbudowanie w obiekt w miejsce wskazane w Dokumentacji Projektowej,
- stabilizację położenia na okres betonowania.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1 Normy**

PN-EN 10025:2002	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-EN ISO 4014:2004	Śruby z łbem sześciokątnym -- Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 4032:2002	Nakrętki sześciokątne odmiany 1. Klasy dokładności A i B.
PN-EN 24016:1998	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-EN 24015:1999	
PN-EN 24014:1999	
PN-EN 28765:1999	
PN-EN 24034:1999	Nakrętki sześciokątne
PN-EN 24032:1999	
PN-EN 28673:1999	

**10.2 Inne dokumenty**

ST. 12.00.00