

**SPIS SPECYFIKACJA TECHNICZNYCH WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
BRANŻA MOSTOWA**

<b>DM.00.00.00</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>5</b>
<b>M.11.01.01</b>	<b>WYKONANIE WYKOPÓW .....</b>	<b>21</b>
<b>M.11.01.04</b>	<b>WYKONANIE NASYPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM Z MIESZANKI NATURALNEJ.....</b>	<b>26</b>
<b>M.11.02.01</b>	<b>PALE CFA .....</b>	<b>30</b>
<b>M.11.03.01</b>	<b>GEOMATERAC KRUSZYWOWY ZBROJONY GEORUSZTEM – OCZEP PALOWY ....</b>	<b>35</b>
<b>M.12.01.03</b>	<b>ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASĄ AIIIIN.....</b>	<b>41</b>
<b>M.12.01.05</b>	<b>OSADZANIE DROBNYCH ELEMENTÓW STALOWYCH .....</b>	<b>46</b>
<b>M.13.01.01</b>	<b>BETON KONSTRUKCYJNY .....</b>	<b>48</b>
<b>M.13.02.01</b>	<b>BETON NIEKONSTRUKCYJNY KLASY C12/15 .....</b>	<b>66</b>
<b>M.13.03.02</b>	<b>PREFABRYKATY SPRĘŻONE .....</b>	<b>70</b>
<b>M.13.03.05</b>	<b>PREFABRYKOWANE DESKI GZYMSOWE .....</b>	<b>76</b>
<b>M.15.01.01</b>	<b>IZOLACJA CIENKA – DWUKROTNE MALOWANIE POWIERZCHNI BETONOWEJ ROZTWOREM ASFALTOWYM .....</b>	<b>81</b>
<b>M.15.02.03</b>	<b>IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWALNEJ O GRUBOŚCI <math>\geq 0,5</math> cm .....</b>	<b>84</b>
<b>M.15.03.01</b>	<b>NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO .....</b>	<b>91</b>
<b>M.15.04.01</b>	<b>NAWIERZCHNIO-IZOLACJA NA BAZIE KATIONOWEJ EMULSJI BITUMICZNEJ MODYFIKOWANEJ POLIMERAMI O GRUBOŚCI MIN. 0,5 CM .....</b>	<b>93</b>
<b>M.17.01.01</b>	<b>ŁOŻYSKA GARNKOWE .....</b>	<b>97</b>
<b>M.18.01.02</b>	<b>DYLATACJA STALOWA MODUŁOWA .....</b>	<b>110</b>
<b>M.16.01.01</b>	<b>WPUSTY MOSTOWE ŻELIWNE .....</b>	<b>114</b>
<b>M.16.01.02</b>	<b>RURY ODWODNIENIA.....</b>	<b>117</b>
<b>M.16.01.04</b>	<b>PREFABRYKOWANY DREN ODWADNIAJĄCY IZOLACJĘ.....</b>	<b>120</b>
<b>M.16.01.05</b>	<b>SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ .....</b>	<b>123</b>
<b>M.16.01.06</b>	<b>DRENAŻ – ODWODNIENIE PŁYT PRZEJŚCIOWYCH .....</b>	<b>126</b>
<b>M.19.01.01</b>	<b>KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY .....</b>	<b>129</b>
<b>M.19.01.02</b>	<b>BARIERY I BARIERO – PORĘCZE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH.....</b>	<b>132</b>
<b>M.19.01.05</b>	<b>OSŁONY PRZECIWPORAŻENIOWE .....</b>	<b>135</b>
<b>M.19.01.09</b>	<b>BALUSTRADY ALUMINIOWE.....</b>	<b>138</b>
<b>M.20.01.01</b>	<b>RURY OSŁONOWE .....</b>	<b>140</b>
<b>M.20.01.02</b>	<b>SCHODY SKARPOWE .....</b>	<b>142</b>
<b>M.20.10.08</b>	<b>ZNAKI POMIAROWE .....</b>	<b>144</b>
<b>M.20.04.03</b>	<b>UMOCNIENIE SKARP NASYPU I STOŻKA .....</b>	<b>147</b>
<b>M.31.01.01</b>	<b>PRÓBNE OBCIĄŻENIE OBIEKTU .....</b>	<b>149</b>



# **WYMAGANIA OGÓLNE**



## **M.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

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

Specyfikacja Techniczna DM.00.00.00 – „Wymagania Ogólne” zawiera wymagania wspólne dla poszczególnych SST, w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

#### **1.2. Przedmiot i zakres stosowania ST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych, drogowych i rozbiórkowych.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Zakres prac towarzyszących i dodatkowych podano w poszczególnych SST.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

DM.00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE
M.11.01.01	WYKONANIE WYKOPÓW
M.11.01.04	WYKONANIE NASYPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM Z MIESZANKI NATURALNEJ
M.11.02.01	PALE CFA
M.11.03.01	GEOMATERAC KRUSZYWOWY ZBROJONY GEORUSZTEM – OCZEP PALOWY
M.12.01.03	ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY AIIIIN
M.12.01.05	OSADZANIE DROBNYCH ELEMENTÓW STAŁOWYCH
M.13.01.01	BETON KONSTRUKCYJNY
M.13.02.01	BETON NIEKONSTRUKCYJNY KLASY C12/15
M.13.03.02	PREFABRYKATY SPRĘŻONE
M.13.03.05	PREFABRYKOWANE DESKI GZYMSOWE
M.15.01.01	IZOLACJA CIENKA – DWUKROTNE MALOWANIE POWIERZCHNI BETONOWEJ ROZTWOREM ASFALTOWYM
M.15.02.03	IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWALNEJ O GRUBOŚCI $\geq 0,5$ cm
M.15.03.01	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO
M.15.04.01	NAWIERZCHNIO-IZOLACJA NA BAZIE KATIONOWEJ EMULSJI BITUMICZNEJ MODYFIKOWANEJ POLIMERAMI O GRUBOŚCI MIN. 0,5 CM
M.17.01.01	ŁOŻYSKA GARNKOWE
M.18.01.02	DYLATAcja STAŁOWA MODUŁOWA
M.16.01.01	WPUSTY MOSTOWE ŻELIWNE
M.16.01.02	RURY ODWODNIENIA
M.16.01.04	PREFABRYKOWANY DREN ODWADNIAJĄCY IZOLACJĘ
M.16.01.05	SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ
M.16.01.06	DRENAŻ – ODWODNIENIE PŁYT PRZEJŚCIOWYCH
M.19.01.01	KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY
M.19.01.02	BARIERY I BARIERO – PORĘCZE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH
M.19.01.05	OSŁONY PRZECIWPORAŻENIOWE 135
M.19.01.09	BALUSTRADY ALUMINIOWE
M.20.01.01	RURY OSŁONOWE
M.20.01.02	SCHODY SKARPOWE
M.20.10.08	ZNAKI POMIAROWE
M.20.04.03	UMOCNIENIE SKARP NASYPU I STOŻKA
M.31.01.01	PRÓBNE OBCIĄŻENIE OBIEKTU

Specyfikacje wykonano na wzór specyfikacji opracowanych wg zasad „Wytucznych zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu” stanowiących załącznik do zarządzenia nr 3 z dnia 18 lutego 1994r., wydanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

Normy państwowe instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

- Chodnik – wyznaczony pas terenu przy jezdni (torze) lub odsunięty od jezdni (toru), przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

- Długość mostu – odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi drogi.
- Dokumentacja Projektowa – wymagany przepisami projekt budowlany wraz z opisami i rysunkami niezbędnymi do realizacji robót, w razie potrzeby uzupełniony szczegółowymi projektami (Dokumentacjami Wykonawczymi), lub opis zawierający określenie rodzaju, zakresu i standardu wykonania robót budowlanych.
- Droga – budowla wraz z gruntem, na którym jest usytuowana, wyposażona w odpowiednią nawierzchnię oraz urządzenia techniczne, przeznaczona dla ruchu pojazdów i pieszych.
- Droga publiczna - drogą publiczną jest droga zaliczona do jednej z kategorii dróg: krajowych, wojewódzkich, powiatowych, gminnych, przy czym ulice leżące w ciągu tych dróg należą do tej samej kategorii.
- 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 - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- Inżynier – instytucja upoważniona przez Zamawiającego, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z Wykonawcą w procesie realizacji robót określono w kontrakcie.
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu samochodowego, szynowego, pieszego.
- Kontrakt - zgodne oświadczenie woli Zamawiającego i Wykonawcy, wyrażone na piśmie, o wykonanie określonej w jej treści roboty w ustalonym terminie i za uzgodnionym wynagrodzeniem.
- Koryto - element uformowany w podtorzu w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- Księga Obmiaru - akceptowany przez Inżyniera zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- Laboratorium – placówka badawcza, zaakceptowana przez Zamawiającego, niezbędna 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 Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- Modernizacja obiektu – roboty mające na celu polepszenie parametrów użytkowych obiektu w stosunku do dotychczasowych wartości tych parametrów.
- Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji.
- Nawierzchnia – konstrukcja przystosowana do przenoszenia na grunt obciążeń stałych i ruchomych związanych z ruchem pojazdów, składająca się z warstw ścieralnej, wiążącej oraz podbudowy.
- 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 (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- Operat kolaudacyjny – zbiór wszystkich dokumentów kontraktowych z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót, wynikami opinii, wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób stwierdzających jakość wykonanych robót oraz zestawienie ilości wykonanych robót i ich rozliczenie stanowiących podstawę do oceny i odbioru końcowego.
- Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- Przedmiar robót – opracowanie wchodzące w skład Dokumentacji Projektowej, zawierające opis robót budowlanych w kolejności technologicznej ich wykonania, z podaniem ilości

jednostek przedmiarowych robót wynikających z Dokumentacji Projektowej oraz podstaw do ustalania cen jednostkowych robót lub nakładów rzeczowych (nr katalogu, tablicy i kolumny).

- Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, itp.
- Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego, może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- Remont – roboty utrzymaniowe mające na celu polepszenie wartości parametrów technicznych elementu (obiektu), które uległy pogorszeniu w wyniku degradacji.
- Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- Rysunki – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót .
- Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu) – odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- Teren Budowy – powierzchnia sumaryczna remontowanych obiektów, terenu pod obiektami oraz placu budowy i dróg dojazdowych pomiędzy drogami publicznymi a placem budowy.
- Umowa – patrz Kontrakt.
- Wykonawca – osoba prawna lub fizyczna, z którą Zamawiający zawarł umowę, na warunkach określonych w kontrakcie, o wykonanie robót i usług w wyniku wyboru ofert lub jej legalni następcy prawni.
- Zadanie budowlane – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną część konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji techniczno - użytkowych. Zadanie może polegać na wykonaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli kolejowej lub jej elementu.
- Zamawiający – osoba prawna lub fizyczna zlecająca wykonanie robót na warunkach określonych w kontrakcie i występująca jako strona zawartej umowy z Wykonawcą lub jej legalni następcy prawni.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

#### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz 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.

#### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Wykaz dokumentacji, zamieszczonej w Dokumentach Przetargowych:

- Specyfikacje Techniczne,
- Projekt architektoniczno-budowlany,
- Przedmiar robót.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach Umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

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 Inżynierowi do zatwierdzenia.

### 1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera 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:

- Specyfikacje Techniczne,
- Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów jest ważniejszy 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 budowli 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 wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt zabezpieczenia robót powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

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 oraz ogrodzenia, poręcze, znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

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

W trakcie prowadzenia robót w szczególności należy:

- utrzymać przejezdność w należyтым stanie technicznym,
- utrzymać dojazdy do posesji przyległych,
- z wyprzedzeniem informować mieszkańców o czasowych zamknięciach odcinków drogi lub utrudnieniach czasowych dojazdów,
- wyznaczyć i utrzymać ciągi piesze wolne od błota,
- w razie potrzeby wyznaczyć i utrzymać parkingi strzeżone poza strefą budowy.

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

### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na Terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania; stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
  - środki ostrożności i zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.



#### **1.5.6. 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.

#### **1.5.7. 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.

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 budownictwie. 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 ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **1.5.8. 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 powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inspektor Nadzoru, ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

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

#### **1.5.10. 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.

#### **1.5.11. 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 Inżyniera.

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 Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.5.12. 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 Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora nadzoru.

#### **1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe, lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

#### **1.5.14. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy, będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora nadzoru i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie szkody i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inspektor nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie 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 Specyfikacji Technicznych 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 Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Dokumentacji Projektowej będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Za wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

Eksploracja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i 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 odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora Nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i nie zaplaceniem.

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru, lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Dopuszcza się składowanie materiałów na pasie zamkniętej dla ruchu części przebudowywanej drogi.

### **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwornie 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,

Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora Nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do użycia 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 na 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, kopie badań okresowych, 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 i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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 opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

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

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora nadzoru.

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 przy 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 Inżyniera programu zapewnienia jakości, w tym metodologii badań laboratoryjnych, 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 Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać :

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 Inżynierowi;

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 ilości 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 sprawdzenie 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 Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca przeprowadzać będzie 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, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

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

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier 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 na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszt tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## **6.4. Badania i pomiary**

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

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

## **6.5. Raporty z badań**

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

## **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzeba do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

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

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier 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. Certyfikaty i deklaracje**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

certyfikat na znak bezpieczeństwa stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PN, ST lub Aprobacie Techniczną wydaną przez IBDiM Warszawa.

Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: PN lub AT, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono PN, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi określone w SST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały 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 Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera 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 Inżyniera,
- 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 podlegającym 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 budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

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

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się.

Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

#### **(2) Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w 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 Inżyniera.

#### (4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt 6.8.(1) ÷ (3) następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

#### (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej 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 Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera 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 Inżyniera.

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

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

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w Mg, kg lub g zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

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

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

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

#### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

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

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

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub 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 podlegający zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne 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 Inżynierem.

### **8. Odbiór robót**

#### **8.1. Rodzaje odbiorów Robót**

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

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

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

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy**

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

### **8.4. Odbiór ostateczny Robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją zadań przejętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót w uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach Kontraktowych.

### **8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego Robót**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty zebrane w tomy i opisane „Operat kolaudacyjny”:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy (dla każdej branży inwentaryzację zmian – na planie sytuacyjnym z naniesionym w kolorze przebiegiem zmiany sieci, szczegółowy plan sytuacyjny w skali 1:100 obejmujący wszystkie zmiany dotyczące elementów konstrukcji: fundamenty, podpory, skrzydełka, mury oporowe itp., zmiany w przekroju podłużnym z zaznaczeniem rzędnych dna, spodu konstrukcji, niwelety itp.)
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i tabele elementów ( tzw. przetargową i powykonawczą) ew. rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST, i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,



- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu uwzględniającą między innymi:
- dla branży kanalizacyjnej:
- karty studni i wpustów z zaznaczeniem: numeru studni, rzędnych góry, dna, rzędnych poszczególnych wlotów i wylotów, rodzaju materiału, datę zabudowy.
- na planie sytuacyjnym zaznaczyć należy średnicę przewodu materiał oraz spadek
- dla branży teletechnicznej wg wymagań właściciela urządzenia
- dla branży drogowej:
- plan sytuacyjny z zaznaczonym w kolorze rodzajami nawierzchni oraz wszystkimi wbudowanymi urządzeniami (bariery, poręcze mury oporowe, przepusty, znaki drogowe, krzewy, drzewa), szkice połowe dla urządzeń
- dla branży mostowej (mosty, przepusty)
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. ( 2 kpl dla Zamawiającego po 1 kpl. dla każdej branży),
- Mapę numeryczną sporządzoną wg zasad opisanych w ST D-01.01.01pkt. 5.
- Dokumentację fotograficzną wykonaną przed i w trakcie oraz po zakończeniu budowy.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.6. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę

Cena ryczałtowa 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 ryczałtowa będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- 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 bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **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 kosztorysie.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Warunki Umowy.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane ( Dz.U. nr 89, poz.414 z późniejszymi zmianami.

Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej ( Dz.U. Nr 138, poz.1555)

Ustawa z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych ( Dz.U. Nr 14, poz.60 z późniejszymi zmianami).



# **ROBOTY MOSTOWE**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów fundamentowych niezbędnych do wykonania wszelkich prac, w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych i obejmują zabezpieczenie wykopów, odspojenie gruntu, usunięcie wody z wykopów lub zabezpieczenie wykopu przed napływem wody oraz załadunek odspojonego gruntu na środki transportowe i wywóz na składowisko lub wykop na odkład, zgodnie z ustaleniami zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Konieczność pompowania wody należy przewidzieć niezależnie od jej poziomu lub obecności pokazanej w Dokumentacji Projektowej.

Roboty ziemne objęte niniejszą SST w szczególności dotyczą wykonania wykopów w gruncie rodzimym:

- pod fundamenty przepustu,
- związanych z wykonaniem przepustu,
- związanych z elementami odwodnienia i wyposażenia przedmiotowych obiektów.

Niniejsza SST nie obejmuje robót ziemnych związanych z rozebraniem istniejącego korpusu drogowego tj. usunięciem warstw nawierzchni, podbudowy i innych warstw istniejącego nasypu drogowego.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

#### **1.4.1. Zgodność z Dokumentacją Projektową**

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej ST. Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej wymagają akceptacji Inżyniera i zapisu w Dzienniku Budowy.

#### **1.4.2. Wymagania geotechniczne**

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy kierować się następującymi zasadami: przed rozpoczęciem robót zaszeregować grunty do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480, przeanalizować wyniki badań gruntu i jego uwarstwienia, zwracając szczególną uwagę na poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów wód gruntowych, dostosować sposób wykonywania robót ziemnych do stanu terenu tj. znaków wysokościowych (reperów), przekrojów poprzecznych terenu, planu warstwicowego, zadrzewienia itp.

#### **1.4.3. Odkrycia wykopaliskowe**

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

#### **1.4.4. Urządzenia i materiały nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej**

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotka 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 lub jego przedstawiciela, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami. W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera lub jego przedstawiciela i ustalić z nim sposób dalszego postępowania. W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwagę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera lub jego przedstawiciela w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

#### **1.4.5. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu budowlanego**

##### Zabezpieczenia i ochrona punktów pomiarowych

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

#### Wytyczenie linii obiektu i krawędzi wykopów

Wytyczenie linii obiektu i krawędzi wykopów powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach podlega odbiorom przez Inżyniera z wpisem do Dziennika Budowy.

#### **1.4.6. Odwodnienie terenu**

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 odwadniające.

#### **1.4.7. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych**

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytyczne wykonania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Przez pojęcie „obniżonej temperatury” należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5 °C.

### **2. MATERIAŁY**

Materiał przeznaczony do wykonania umocnienia ścian wykopu dobiera Wykonawca na podstawie sporządzonego we własnym zakresie projektu roboczego umocnienia wykopu. Projekt ten podlega akceptacji Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem: koparki podsiębierne, spycharki, oskardy, drągi stalowe - sprzęt uzupełniający do odspajania gruntu, sprzęt dobrany przez Wykonawcę do wykonania umocnienia wykopów. Sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa pracy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport odspojonych mas gruntu**

Transport odspojonego gruntu może być wykonany dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zaleca się transport samochodami samowyładowczymi o dużej ładowności. Odspojony grunt należy równomiernie umieścić na całej powierzchni ładunkowej, zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem i bezzwłocznie przetransportować na miejsce przeznaczenia (wysypisko). Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie hamował dowozu materiałów na budowę i powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów. Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- ilości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowaniu terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

W Projekcie organizacji robót powinny być zawarte:

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

Do robót ziemnych można przystąpić po wykonaniu:

- robót przygotowawczych, ze zwróceniem szczególnej uwagi na sprawdzenie zgodności rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej, poprzez wykonanie pobieżnego kontrolnego pomiaru sytuacyjno-wysokościowego; wszelkie odstępstwa w tym zakresie od Dokumentacji Projektowej powinny być wpisywane do Dziennika Budowy i potwierdzone przez Inżyniera,
- przebrojenia terenu,
- zabezpieczenia wykopów,
- tymczasowych dróg dojazdowych.

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 zasypianie. Duże wykopy ziemne mogą być wykonywane ręcznie do głębokości 2,0 m, natomiast mechanicznie do głębokości 4.0 m. Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. Przy wykonywaniu wykopów w 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 od 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. 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 studzienek rozmieszczonych poza obrysem fundamentu,
- zastosowanie igłofiltrów.

Wodę z opadów atmosferycznych należy usuwać z wykopów poprzez odpompowanie.

## **5.2. Wymiary wykopów fundamentowych**

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz od konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów. Wymiary wykopów powinny uwzględniać niezbędną przestrzeń na pracę ludzi tj. przejścia o szerokości nie mniejszej niż 80 cm.

### **5.2.1. Tolerancje wykonywania wykopów**

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- w wymiarach w planie:  $\pm 10$  cm,
- dla rzędnych dna:  $\pm 5$  cm.

## **5.3. Zabezpieczenie skarp wykopów**

(1) Z uwagi na możliwość wystąpienia różnego rodzaju gruntów dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach niespoistych słabo zagęszczonych - o nachyleniu 1 : 1,5
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25
- w gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1

(2) W wykopach ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia (dotyczy również skarp przyjętych w Dokumentacji Projektowej): w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód od krawędzi wykopu, naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy, stan skarpy należy okresowo sprawdzać, w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady atmosferyczne, mróz, itp.), w wykopach głębszych niż 1,0 m mierząc od poziomu terenu, należy wykonać w odległościach nie większych niż 20,0 m bezpieczne zejścia dla pracowników.

### **5.3.1. Składowanie ukopanego gruntu**

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu, tzn. odległość podnoża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - w gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,
  - w gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.
- b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciwobsunięciu się gruntu.

## **5.4. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie**

### **5.4.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów (umocnienie ścian wykopu)**

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

- górne krawędzie ścian umocnień wystawały na wysokość 10 ÷ 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,

- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach max co 30 m,
- 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.).

#### 5.4.2. 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.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Kontrola wykonania robót ziemnych

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050:1999 oraz BN-83/8836-02. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. 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 różnicowanych właściwościach należy odpowiednio zwiększyć liczbę miejsc badań. Badania kontrolne gruntów należy wykonać wg PN-74/B-04452 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,
- zabezpieczenie wykopów.

### 7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> usuniętego gruntu. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Wymagania ogólne

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

#### 8.2. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania: sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz sporządzonym przez Wykonawcę projektem organizacji robót, sprawdzenie odwodnienia terenu, sprawdzenie wykonanych wykopów, w tym sprawdzenie rodzaju i stanu gruntu w podłożu oraz zabezpieczenia wykopów. Badania należy przeprowadzić w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzić 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.

##### 8.2.1. Opis badań

(1) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową wg pkt 1.5.1. oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

(2) Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających z Projektem Technicznym Odwodnienia wykonanym przez Wykonawcę oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg SST na podstawie oględzin i pomiarów.



(3) Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności z SST przez oględziny i pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową oraz niwelatora.

#### **8.2.2. Ocena wyników badań**

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt 8.2. niniejszej SST dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy.

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

#### **8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, dane geotechniczne zawierające informacje o rodzajach gruntów, w których wykonywane były roboty fundamentowe, Dziennik Budowy. Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie: zgodności wykonanych wykopów z Dokumentacją Projektową, rzędnych dna wykopu.

#### **8.4. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty: wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań, protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wykonanie oraz pozytywny wynik odbioru robót. Cena obejmuje założenie bazy pomiarowej, wyznaczenie zarysu fundamentów obiektów i krawędzi wykopów, wykonanie zabezpieczenia wykopów, odspojenie, wydobycie i załadowanie gruntów na środki transportowe wraz z odwozem na składowisko lub ewentualne złożenie części gruntu na odkład, w celu późniejszego zasypania wykopów (jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewidywała zasypki konstrukcyjnej), profilowanie dna wykopu i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową, odwodnienie wykopów wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody (w tym wykonanie rowków w dnie celem ujęcia wody), wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz zapewnienie bezpieczeństwa prowadzonych robót. Do ceny należy również wliczyć usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren robót.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne.
- Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.
- Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988 r.

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- dostarczenie gruntu do wykonania zasypek, spełniającego wymagania podane w pkt 2 niniejszej SST,
- ułożenie gruntu wraz z jego zagęszczeniem.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

- **Fundament konstrukcji** – element konstrukcji współpracujący z gruntem, przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji na grunt.
- **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \rho_s / \rho_{DS}$$

gdzie:

pd – gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 w [Mg/m<sup>3</sup>],

pds – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-88/B-04481 w [Mg/m<sup>3</sup>].

- **Wilgotność optymalna gruntu** – wilgotność odpowiadająca maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu, po jego zagęszczeniu wg PN-88/B-04481.
- **Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru: gdzie:  
d60 – średnica oczek sита, przez które przechodzi 60 % gruntu, (mm),  
d10 – średnica oczek sита, przez które przechodzi 10 % gruntu, (mm).
- **Poduszka pod fundament** – warstwa ubitego piasku lub pospółki o określonych w Dokumentacji Projektowej wymiarach, umieszczona pod fundamentem.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Materiał do zasypek**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej SST są grunty sypkie, niezamarznięte, bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów) oraz bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych.

Wszystkie zasypki konstrukcyjne należy wykonać z piasków o uziarnieniu grubym lub średnim o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 5,
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 m/dobę.

Dopuszcza się stosowanie innego materiału do zasypek po jego uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Do zasypiania 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 Dokumentacji Projektowej.

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.

Grunty rodzime mogą zostać użyte do zasypiania wykopów jeżeli spełniają odpowiednie warunki, tj. 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 100 mm.

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 zasypiania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub gruntem stabilizowanym cementem. Materiały do wykonania gruntu stabilizowanego cementem wg normy PN-S-96012.

### **3. SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy użyciu dowolnego typu sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera. Zaleca się zastosowanie ubijaków mechanicznych.

### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

##### **5.2.1. Wykonanie zasypek**

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy. Zasypywanie wykopów należy wykonać do poziomu istniejącego terenu lub do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać następujących zasad:

Zasypywanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nich robót. Przed rozpoczęciem zasypywania, dno wykopu oraz fundament powinny być oczyszczone z odpadów materiałów budowlanych, a powierzchnie betonowe zabezpieczone bitumicznymi preparatami izolacyjnymi. Układanie i zagęszczanie gruntu powinno być wykonywane warstwami o grubości nie większej niż:

0,25 m – przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowania,

0,40 m – przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.

Warstwy należy zagęszczać na całej powierzchni, równą ilością przejść urządzenia zagęszczającego.

Wskaźnik zgęszczania gruntu nie powinien wynosić mniej niż:

IS=1,00 – dla zasypek konstrukcyjnych,

IS=0,98 – dla nasypów drogowych i stożków przyczółków.

Jeśli dookoła budowli założono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż), to warstwa gruntu do wysokości około 0,30 m powyżej urządzenia lub warstw odwadniających, powinna być zagęszczona ręcznie w sposób nie wpływający na prawidłowe odprowadzenie wody. Nasypywanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodowało uszkodzenia izolacji wodochronnej. Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony. Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego ulega przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to Inżynier może nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny tj. poprzez wymieszanie gruntu z wapnem (palonym lub hydratyzowanym). W okresie deszczów i mrozów należy przestrzegać następujących ograniczeń: wykonywanie zasypek należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20 % jej wartości, niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu, wykonywanie zasypek należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu; przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni zasypywanego wykopu.

##### **5.2.2. Wykonanie nasypów drogowych i stożków przyczółkowych**

Wykonanie robót powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi polegającymi na:

- zabezpieczeniu ewentualnych urządzeń obcych mogących przebiegać na terenie prowadzonych robót,
- przed sypaniem zasypu należy przygotować i ustawić szablony profilowe dostosowane do projektowanego pochylenia zasypu.

Zagęszczenie zasypu wg pkt. 5.2.1 niniejszej SST.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinno być wykonane zgodnie z normą PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.” Sprawdzenie wykonania zasypek polega na kontrolowaniu zgodności przeprowadzanych robót z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową,
- zgodność prowadzenia robót z zasadami podanymi w pkt 5.2. niniejszej ST,
- zgodność rodzaju gruntu służącego do zasypania wykopów z wymaganiami podanymi w pkt 2 niniejszej ST,
- prawidłowe zagęszczenie gruntu zgodnie z normą PN/S-02205.

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.

Odbiór robót zanikających należy wpisać do Dziennika Budowy.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy. W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty lub ich części, należy uznać za niezgodne z warunkami umowy. W takim przypadku Wykonawca na swój koszt doprowadzi roboty do zgodności z warunkami umowy i przedstawi je do ponownego odbioru.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów polega na systematycznej kontroli wykonywanych robót ziemnych, z wymaganiami podanymi w pkt 5.2 niniejszej SST. Prawidłowość zagęszczenia pojedynczej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Oznaczenie wskaźnika zagęszczania należy przeprowadzić według BN-77/8931-12.

Częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  każdej układanej warstwy powinna być następująca:

- nie mniej niż 1 raz w trzech punktach na 50 m<sup>2</sup> zagęszczanych warstw,
- dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Ocenę wyników zagęszczenia gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$ , przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych wg wzoru:

$$I_s = \frac{\sum_{i=1}^n I_{si}}{n}$$

w którym:

$n$  – liczba pomiarów,

$I_{si}$  – wyniki poszczególnych pomiarów

- oblicza się odchylenie standardowe wg wzoru:

$$s_s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (I_{si} - I_s)^2}{n - 1}}$$

oblicza się współczynnik zmienności wg wzoru:

$$z_s = \frac{s_s}{I_s} \cdot 100$$

zagęszczenie gruntu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

\* w przypadku liczby pomiarów wartości  $I_s$  mniejszej niż 10, wszystkie wyniki są nie mniejsze od wartości wymaganej,

\* w przypadku liczby pomiarów wartości  $I_s$  większej niż 10, wartość średnia  $I_s$  jest nie mniejsza niż wartość wymagana, a współczynnik zmienności  $z_s$  mniejszy niż 2,5 %,

\* w przypadku liczby pomiarów wartości  $I_s$  większej niż 10, gdy współczynnik  $z_s > 2,5$  %, wartość średnia współczynnika zagęszczania jest większa od wartości wymaganej o co najmniej 60 % odchylenia standardowego  $s_s$ .

Przy sprawdzeniu jakości wykonania zasypki dopuszcza się następujące tolerancje wykonania: grubość układanych i zagęszczanych warstw - dopuszczalna odchyłka: 10 % grubości warstwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> wbudowanego gruntu. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik Budowy.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową,
- grubości poszczególnych warstw zasypki,
- wskaźnika zagęszczenia gruntów,

### **8.2. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań, wg pkt-u 6 niniejszej SST,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wykonanie i pozytywny wynik odbioru robót. Cena ryczałtowa uwzględnia zakup i dostarczenie materiału do zasypek, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności wraz z zagęszczeniem i uformowaniem, zgodnie z przewidzianym w Dokumentacji Projektowej kształtem. Cena obejmuje również przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań oraz uporządkowanie miejsca pracy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zgęszczenia gruntu.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne

**1. WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z palami wierconymi, wykonywanymi w technologii ciśnieniowego betonowania ciągłego, zwanych dalej palami CFA w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

**1.2 Zakres stosowania ST**

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

**1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w p. 1.1., związanych z wykonywaniem pali CFA.

Pale CFA (Continuous Flight Auger) są wykonywane świdrem ciągłym o długości co najmniej równej długości pala, wkręcanym na zamierzoną głębokość. Następnie przez rurowy przewód świdra, tłoczy się mieszankę betonową, z jednoczesnym podciąganiem świdra, co powoduje wypełnienie przestrzeni pod świdrem mieszanką betonową. Po wyciągnięciu świdra w świeżą mieszankę betonową wciskane jest uzbrojenie w postaci szkieletu z prętów lub profil walcowany.

Pale wykonuje się pionowe, używając świdrów o średnicy odpowiadającej nominalnej średnicy pala.

ST dotyczą:

- wykonania zaprojektowanej liczby pali,
- kontroli jakości i wykonania badań kontrolnych,
- sporządzenia dokumentacji powykonawczej.

**1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, S.T. i poleceniami Inżyniera. Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierającej projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędną nośność pali. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim.

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**

Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonywania pali CFA muszą być zgodne z odpowiednimi normami oraz ze specyfikacjami dotyczącymi tych robót. Dostarczane materiały muszą mieć niezbędne atesty, a źródła dostawy tych materiałów muszą być dokumentowane.

**2.2 Beton**

Właściwy skład mieszanki powinna określać „Receptura mieszanki betonowej”, zaakceptowana przez Inżyniera. Mieszanka betonowa do pali powinna spełniać następujące wymagania:

- być odporna na segregację,
- wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania,
- być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pogrążania zbrojenia.

Beton powinien spełniać wymagania C25/30 Beton z kruszywa żwirowego (okrągłego) frakcji do 16 mm, o konsystencji K5. Mieszanka betonowa powinna być tak zaprojektowana, aby w trakcie formowania pala nie doszło do oddzielania składników. Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach.

**2.3 Zbrojenie**

Do zbrojenia pali należy używać koszy z prętów zbrojeniowych albo stal profilową. Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z projektem technicznym i SST. Stal kształtowa stosowana do zbrojenia pali CFA powinna być wyposażona w prowadnice zapewniające osiowe wciśnięcie pręta w mieszankę betonową trzonu pala. Zaleca się zbrojenie pala na głębokość uzasadnioną względami wytrzymałościowymi. Nie należy bez uzasadnienia nadmiernie zwiększać długości zbrojenia.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do wykonywania pali podlega akceptacji Inżyniera. Palownica, umożliwiająca wkręcenie świdra i podawanie betonu pod ciśnieniem, powinna być wyposażona w urządzenia do kontroli wizualnej ciśnienia betonu i rejestracji parametrów wiercenia (opory wkręcania świdra, prędkość obrotowa i liniowa świdra) i formowania pala (wydatek betonu, prędkość podciągania świdra). Wymiary świdra muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji

Projektowej. Sprzęt pomocniczy: pompa do betonu, betonowozy w ilości zapewniającej ciągłość betonowania pala bez potrzeby oczekiwania na dowóz mieszanki betonowej.

#### **4. TRANSPORT**

Transport palownicy jest wykonywany specjalnymi pojazdami, umożliwiającymi przewóz ładunków ponadnormatywnych. Inny sprzęt i materiały na budowę dostarczone będą transportem samochodowym. Załadunek, przewóz, wyładunek i składowanie materiałów do pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich parametry techniczne. Zamawiający zapewni makroniwelację terenu i jego utwardzenie w stopniu umożliwiającym bezpieczne wykonawstwo robót specjalistycznych oraz możliwość oczyszczenia pojazdów z błota tak, aby nie zanieczyszczały one dróg publicznych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1 Wymagania ogólne**

Roboty palowe objęte niniejszą Specyfikacją wykonane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonania pali CFA oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca na życzenie Zlecającego opracuje i przedłoży do zaakceptowania przez Inżyniera projekt technologii i organizacji oraz PZJ dla robót palowych.

Wykonanie pali składa się z następujących czynności:

- wytyczenie geodezyjne osi pala,
- ustawienie świda palownicy nad wytyczoną osią pala,
- wiercenia otworu na głębokość projektową,
- betonowania pala z równoczesnym podciąganiem świda,
- odsłonięcie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni betonu,
- wprowadzenie zbrojenia w świeżą mieszankę betonową,
- skucie głowic do rzędnej projektowej.

Ukończony pal powinien mieć kształt walca betonowego o średnicy co najmniej równej nominalnej średnicy pala. Proces formowania powinien zapewnić uzyskanie pala betonowego o jednolitej jakości, bez przerw i niejednorodności.

##### **5.2 Wyznaczanie osi pali**

Przed przystąpieniem do robót należy zorganizować plac budowy i wytyczyć osie pali fundamentowych. Osie pali oraz poziomy ich głowic powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

##### **5.3 Wykonywanie otworu**

Wiercenie otworu odbywa się świdrem ślimakowym, w którego centralnej części znajduje się przewód umożliwiający tłoczenie betonu w czasie formowania pala. Przed rozpoczęciem wkręcania świda należy sprawdzić jego pionowość i ustawienie w osi pala. Wiercenie powinno się odbywać w sposób ciągły bez wyciągania świda. Jeżeli jednak w trakcie wiercenia pala konieczne jest wykręcenie świda i ponowne jego wkręcenie, to wymagana głębokość wkręcenia zostanie zwiększona o co najmniej 0,5 m, a fakt ten należy zarejestrować w dokumentacji pala. Podczas wiercenia posuw i prędkość obrotową świda należy odpowiednio dostosować do warunków gruntowych, tak aby zminimalizować wynoszenie gruntu na powierzchnię terenu. Pale należy wykonywać w takiej kolejności i w taki sposób, aby nie powodować uszkodzenia wcześniej wykonanych pali.

##### **5.4 Betonowanie pala**

Mieszankę betonową należy podawać pod odpowiednim ciśnieniem, centralną rurą rdzeniową świda ślimakowego. Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania betonu na wysokość odpowiadającą poziomowi przewodu na górze świda, po jego wyciągnięciu z gruntu. Pompowanie masy betonowej powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia. Mieszanka musi być podawana do pala z odpowiednim wydatkiem, do którego dostosowana jest prędkość podciągania świda tak, aby powstał ciągły, monolityczny pal o nominalnym przekroju. Formowanie trzonu należy wykonać z pewnym nadładkiem, który usuwa się wraz z przykrywającym go urobkiem wyniesionym na zwojach świda; zbieg służy przygotowaniu trzonu do wciśnięcia zbrojenia. Rzeczywista średnica pala nie może być mniejsza od średnicy nominalnej świda. Próbkę do badań betonu pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do pompy. Pobiera się co najmniej 6 szt. próbek z każdego dnia formowania pali, ale nie mniej niż liczba pali wykonanych w tym dniu. W przypadku dostawy mieszanki betonowej z wytwórni o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek o połowę. Próbkę należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003. W czasie betonowania, na podstawie oceny urobku wynieszonego na zwojach świda, należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu i porównywać je z warunkami gruntowymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku istotnych niezgodności należy powiadomić o tym Inżyniera i Projektanta.

##### **5.5 Wykonanie i montaż zbrojenia**

Zbrojenie, wykonane zgodnie z Projektem Technicznym, wprowadza się w świeżą mieszankę betonową przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy lub oddzielnego urządzenia dźwigowego. W przypadku długiego zbrojenia, gdy opory są znaczne, stosuje się wspomaganie pogrążania zbrojenia

wibratorem. Zbrojenie należy wkładać centrycznie i pionowo. Pogrążanie należy zakończyć na poziomie zgodnym projektem technicznym.

#### **5.6 Tolerancje wykonawcze geometrii pala**

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:

- $e \leq 4$  cm, gdy fundament oparty jest na jednym palu
- $e \leq 4$  cm, z płaszczyzny rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,
- $e \leq 7$  cm, w płaszczyźnie rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,
- $e \leq 7$  cm, gdy fundament oparty jest na wiązce pali lub kilku rzędach pali,

Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala zgodnie z **PN – EN 1536:2001**.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1 Zakres kontroli**

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

Kontroli podlegają:

- warunki gruntowe,
- materiały użyte do pali CFA,
- zakres robót palowych i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,
- zgodność prowadzenia robót z wytycznymi technologicznymi określonymi w Projekcie Technologicznym,
- tolerancje wymiarów pali,
- ewentualne badania specjalne – np. próbne obciążenia pala, badania ciągłości pali.

Wykonawca w czasie robót rejestruje wszystkie niezbędne dane, dotyczące wykonania pali i umieszcza je w metrykach wykonania pali.

#### **6.2 Sprawdzenie podłoża gruntowego**

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na ogólnym porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych

w miejscu wykonywania pala z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się przez obserwację oporu wiercenia oraz sprawdzeniu zgodności rodzaju i miąższości warstw gruntu wyciąganego na świdrze. Należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu gruntowym. Wykonuje się ją na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świdra

#### **6.3 Kontrola materiałów**

Kontrola jest przeprowadzana wg wymagań Projektu Technicznego i określonych w pkt.2 niniejszej ST.

#### **6.4 Monitorowanie wykonania pali**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca na życzenie Zlecającego sporządza a Inżynier Budowy zatwierdza „Plan zapewnienia jakości”. Monitorowanie wykonuje się wg opracowanej przez Wykonawcę instrukcji technologicznej w zakresie zgodnym z **PN- EN 1536:2001** i uzgodnionej z Inżynierem.

Badania, w trakcie formowania pala, polegają na sprawdzaniu zagłębienia świdra w grunt, ilości i ciśnienia mieszanki betonowej wtłaczanej do otworu oraz prędkości podciągania świdra. W czasie wbudowywania zbrojenia sprawdza się głębokość opuszczenia i współosiowość usytuowania w trzonie pala. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją Techniczną.

Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

#### **6.5 Metryka pali**

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia metryk pali, które powinny obejmować:

- datę i czas wykonania pala,
- lokalizację pala, długość pala,
- klasę wbudowanego betonu, rodzaj zbrojenia.

Przykład uproszczonej metryki podano poniżej:



## METRYKA PALI CFA

Metoda: CFA ( Wykonanego w technologii betonowania ciągłego)

Wykonawca: .....

Budowa: ..... Data:

- |    |                             |
|----|-----------------------------|
|    | Numer pala                  |
| 1  | Średnica pala [mm]          |
| 2  | Długość pala [m]            |
| 3  | Źródło betonu               |
| 4  | Klasa betonu                |
| 5  | Początek betonowania [godz] |
| 6  | Koniec betonowania [godz]   |
| 7  | Typ i długość zbrojenia [m] |
| 8  | Uwagi m.in. o gruntach      |
| 9  | Nr rysunku                  |
| 10 | Operator sprzętu            |

Inspektor Nadzoru

Kierownik Budowy

.....

.....

### 6.6 Badania ciągłości trzonu pala

W celu dokonania kontroli ciągłości trzonu pala należy wykonać specjalistyczne badania polegające na rejestracji i analizie fali naprężeń o niskiej wartości, wywołanej uderzeniem specjalnego młotka w głowicę pala. Pale przeznaczone do wykonania badań wyznacza Inżynier w ilości 20% łącznej liczby pali. Przy palach przeznaczonych do badań nie wolno wykonywać żadnych prac do czasu otrzymania rezultatów badań.

### 6.7 Badania nośności pali

Liczba próbnych obciążeń, terminy badania, zasady pomiaru ustalane są zgodnie z PN-83/B-02482. Badania nośności pali powinny być wykonane na podstawie Projektu próbnych obciążeń, który stanowi integralną część projektu palowania. W projekcie określa się pale wybrane do badania nośności. Projekt i badania powinno być realizowane przez uprawnioną jednostkę badawczą działającą na zlecenie Inwestora.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 mb długości pala określonej średnicy. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu. Długość wykonanych pali oblicza się na podstawie Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Zasady ogólne

Roboty objęte niniejszą ST polegają odbiorom.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal. W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inżynier w porozumieniu z Projektantem winien stwierdzić:

- czy uzyskanie negatywnych wyników spowodowane jest błędem wykonania na skutek nie spełnienia wymogów niniejszej Specyfikacji lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też wynika z innych powodów np. z innych niż w dokumentacji warunków gruntowych.
- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych pali.

W przypadku jeśli potrzeba wykonania dodatkowych pali nie wynika z uchybień Wykonawcy, roboty te będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

### 8.2 Odbiory częściowe

Odbiory częściowe dokonywane są w oparciu o metryki pali i faktyczne ilości wykonywanych metrów bieżących pali. W miarę możliwości Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały.

### 8.3 Odbiory końcowe

Dla odbioru końcowego wymagane są:

- dokumentacja powykonawcza,
- atesty na zastosowane materiały,
- wyniki próbnych obciążeń zgodnie z PN-83/B-02482,
- wyniki innych badań zarządzonych przez Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą dla wystawienia faktury jest podpisany przez Zlecającego protokół wykonanych i odebranych robót. Płaci się za odebraną ilość metrów (m) wykonanych pali wg ceny jednostkowej. Cena

jednostkowa obejmuje zapewnienie wszystkich czynników produkcji i uzgodnione w umowie zakresy obowiązków Stron.

Cena jednostkowa 1 m pala obejmuje:

- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- opracowanie projektu wykonawczego palowania;
- przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia pali (o ile nie wyceniono oddzielnie);
- wykonanie pali wg projektu;
- sporządzanie metryk pali;
- rozkucie głowic pali;
- uporządkowanie terenu robót wraz z wywiezieniem urobku;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.

Wykonanie innych badań zleconych przez Inżyniera (nadzór inwestorski) podlega oddzielnej zapłacie tylko wtedy gdy wyniki tych badań potwierdzają jakość robót zgodną z wymaganiami projektu i Specyfikacji Technicznej.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
PN-B-02479:1998	Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne
PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych
PN-78/B-02483	Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-H-84023-6/A1:1996	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana A1)
PN-ENV 10080:2004	Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal żebrowana B500 Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 197-1: 2002	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 oceny przydatności wody zarobowej do betonu
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność;
poprawki PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003	
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12350-1:2001	Badanie mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2:2001	Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 1536:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Zakres stosowania ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem platformy przekazującej obciążenia (LTP) w postaci materaca kruszywowego zbrojonego georusztami dwuosiowymi o sztywnych węzłach LPT, dla inwestycji pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

W niniejszej ST przedstawiono wymagania dla konstrukcji warstwy materaca zbrojonego georusztami dwukierunkowymi o sztywnych węzłach LPT stanowiącego platformę przekazującą obciążenia na układ kolumn.

Parametry georusztu dwuosiowego podano w p. 2.4. Parametry kruszywa podano w p. 2.2.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych pkt.1.1.

### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem konstrukcji materaca zbrojonego georusztami dwukierunkowymi o sztywnych węzłach stanowiącego platformę przekazującą obciążenia na kolumny.

### **1.4 Określenia podstawowe**

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

1.4.1 **Mieszanka kruszywowa** – materiał z kruszywa łamanego, który jest stosowany do wykonania warstw materaca.

1.4.2 **Geosyntetyk** – płaski materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z tworzyw sztucznych stosowany w kontakcie z gruntem lub kruszywem.

1.4.3 **Georuszt dwuosiowy** – płaska struktura w postaci rusztu, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, o strukturze powstałej w wyniku rozciągania w dwóch kierunkach w podwyższonej temperaturze perforowanej taśmy polimeru, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, zgrzewanej czy ekstrudowanej. Wiodące parametry opisujące Georuszt dwuosiowy to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

1.4.4 **Funkcja zbrojeniowa** – wykorzystanie geosyntetyku do nadania warstwie gruntu będącej z nim w interakcji wytrzymałości na rozciąganie. Interakcja z gruntem może się odbywać poprzez przenikanie ziaren lub poprzez mobilizację sił tarcia i zależy od indywidualnych właściwości geosyntetyku. Istotne parametry geosyntetyku pełniące funkcję zbrojeniową to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

1.4.5 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2. Wszystkie materiały przeznaczone do zastosowania w sposób trwały powinny być wprowadzone do obrotu zgodnie z wymogami Ustawy o wyrobach budowlanych.

### **2.2 Kruszywo**

Materiał do wykonania warstw materaca platformy LTP w postaci mieszanki kruszywowej powinien być dobrze uziarnionym kruszywem łamanym, o ziarnach niezaokrąglonych i spełniającym następujące wymagania:

- dobrze uziarnione kruszywo o ciągłym uziarnieniu,
- materiał nieorganiczny i nieplastyczny,
- minimalny kąt tarcia 45°,
- maksymalna wielkość ziarn: 75 mm,
- wskaźnik różnoziarnistości  $\geq 10$ ,
- nie więcej niż 10% ziaren kruszywa (wagowo) przechodzącego przez sito 0,075 mm,

## 2.3 Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008-1.

## 2.4 Georuszt dwukierunkowy o sztywnych węzłach do wykonania platformy LTP.

1. Do wykonania robót należy zastosować georuszt dwukierunkowy o sztywnych węzłach, który stanowi element Systemu i wymiana go na jakikolwiek inny wymaga zmiany i przeprojektowania całego Systemu.
2. Georuszt jest produkowany zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001. Georuszt powinien posiadać oznakowanie CE.
3. Georuszt o sztywnych węzłach powinien być wyprodukowany z pasma polipropylenu, w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w dwóch kierunkach. Węzły georusztu powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury georusztu. Przekrój poprzeczny żeber georusztu powinien być prostokątny w obu kierunkach. Oczka georusztu powinny być sztywne, tj. zachowywać kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji georusztu. Nie dopuszcza się geosiatek łączonych w węzły w sposób: przeplatany, zgrzewany, klejony, ekstrudowany, itp.
4. Georuszt powinien być odporny na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie powinien być wrażliwy na hydrolizę, powinien być odporny na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad oraz nie powinien podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszt powinien zawierać co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.
5. Georuszt dwuosiowy powinien spełniać istotne dla funkcji zbrojeniowej parametry podane w Tabelcy 1.

*Tabela 1. Właściwości georusztu dwukierunkowego.*

L.P.	Parametr	Wartość/Rodzaj	Metoda badania
1.	Polimer	Polipropylen	-
2.	Wytrzymałość na rozciąganie, nie mniej niż [kN/m]: - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	30 30	EN ISO 10319
3.	Wytrzymałość węzła na rozciąganie, nie mniej niż [% wytrzymałości georusztu]: - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	95 95	GRI Test method Drexel University GG2-87
4.	Wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat w temp. 10°C przy odkształceniu 5%, nie mniej niż [kN/m]: - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	5,50 6,50	EN ISO 13431
5.	Rozstaw żeber [mm]	39x39	Pomiar bezpośredni
6.	Minimalna grubość żebra [mm]	1,3	Pomiar bezpośredni

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podanow D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.3.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy.

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw materaca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- b) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne,

- c) prostych narzędzi ręcznych – np. noży, sekatorów – do docinania geosyntetyków w razie potrzeby.

Stosowany przez Wykonawcę sprzęt powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania Robót nie może powodować zanieczyszczenia, obniżenia ich jakości, uszkodzeń lub trwałych odkształceń.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1 Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt.5.

##### **5.2 Przygotowanie podłoża**

Podłoże należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłeń, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki, wg odrębnych wymagań. Z podłoża należy usunąć wszelkie elementy mogące uszkodzić geosyntetyki podczas układania: korzenie, wystające kamienie itp.

Należy dogęścić podłoże między wykonanymi palami. Jest to wymagane do poprawnej pracy systemu  $I_s \geq 0,98$ .

##### **5.3 Przygotowanie mieszanki kruszywowej**

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytworzenie mieszanki. Receptura obejmować będzie ustalenie mieszanych frakcji kruszywa oraz wilgotność optymalną dla mieszanych składników. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

##### **5.4 Wytworzenie mieszanki kruszywowej**

Wytworzenie mieszanki polegać będzie na wymieszaniu odpowiednich frakcji łamanego kruszywa (przewidzianych recepturą) z dodaniem wody, celem uzyskania wilgotności optymalnej dla wytworzonej mieszanki.

Potrzebną ilość wody dla mieszanki ustala się laboratoryjnie z uwzględnieniem wilgotności naturalnej kruszywa. Nawilżanie mieszanki powinno następować stopniowo w ilości nie większej niż 10 l/m<sup>3</sup> do czasu uzyskania w mieszance wilgotności optymalnej określonej laboratoryjnie.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

##### **5.5 Ułożenie geosyntetyków**

Bezpośrednio na przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę georusztu dwukierunkowego. Georuszt układamy na wcześniej wykonanej niezagęszczonej warstwie kruszywa o grubości 5 cm, separującej geosyntetyk od głowic kolumn. Następne warstwy kruszywa należy układać w rozstawie zgodnie z projektem. Minimalna grubość każdej z warstw nie powinna być mniejsza niż 15 cm. Pomiędzy sąsiednimi i kolejnymi pasmami georusztu należy zachować zakład o szerokości min. 0,3 m. Całkowita grubość warstw kruszywa tworzących platformę powinna wynieść 80 cm (5+12+18+45 cm). Należy zwrócić uwagę aby zakłady geosyntetyków były zachowane podczas układania kruszywa. Można to zapewnić stosując odpowiednie sposoby na utrzymanie geosyntetyków w niezmienionej pozycji, takie jak tymczasowe szpilki stalowe lub ułożenie niewielkich pryzm kruszywa.

Tolerancja rozmieszczenia georusztów w pionie wynosi  $\pm 10$  mm. Należy zachować ostrożność, aby zapobiec uszkodzeniom georusztów. Zabrania się ruchu pojazdów i innych prac na rozłożonym georuszcie przed ułożeniem kruszywa.

##### **5.6 Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa**

- Kruszywo należy umieścić w hałdach, nie wolno zrzucać kruszywa bezpośrednio z samochodu dostawczego na georuszt. Z hałdy kruszywo powinno być przemieszczone na georuszt za pomocą koparki lub spycharki.
- Rozkładana warstwa kruszywa nie powinna mieć mniej niż 150 mm grubości.
- Zagęszczenie kruszywa powinno wynosić 95% maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego wg metody Proctora.
- Materac należy przedłużyć o 1 m od skrajnej głowicy kolumny, zgodnie z wymaganiami Projektu.

#### **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 Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mieszanek kruszywowych

przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt.2 niniejszej ST. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji Deklarację Właściwości Użytkowych geosyntetyków wraz z próbkami materiałów. Podstawą do zatwierdzenia materiału może być wyłącznie poprawna Deklaracja Właściwości Użytkowych, zgodna z wymaganiami „Rozporządzenia PE 305/2011 ws. zharmonizowanych warunków wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych”. Inne dokumenty (np. karty materiałowe, wyniki badań wykonanych przez producenta, itp.) nie mogą być podstawą zatwierdzenia materiału.

### 6.3 Badania w czasie robót

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

*Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstw z mieszanek niezwiązanych stabilizowanych georusztem*

L.P	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m2)
1.	Uziarnienie mieszanki	1	2000
2.	Zawartość wody		
3.	Zagęszczenie warstwy	5 próbek na 10 000 m2	
4.	Badanie właściwości kruszywa wg tab.1	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.2 Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2. Probki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.3 Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w Tablicy 2.

#### 6.3.4 Nośność i zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie na górze warstwy zbrojonej georusztem/geokompozytem dwukierunkowym powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia zgodnie z wymogami PN-S-02205. Wymagane jest uzyskanie parametrów założonych w projekcie lub wynikających z przepisów.

Badania zagęszczenia i ew. nośności należy wykonywać co najmniej 24h po wykonaniu warstwy.

#### 6.3.5 Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy kruszywa

#### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy kruszywa podano w Tablicy 3.

*Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy kruszywa łamanego*

L.P.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	co 25 m łąką
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
5.	Rzędne wysokościowe	co 20 m
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
7.	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup>  Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8.	Zagęszczenie warstwy	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m

#### 6.4.2 Szerokość

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +15 cm, -10 cm.

#### 6.4.3 Równość

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności warstwy nie mogą przekraczać 15 mm.

#### 6.4.4 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją +/- 0,7%.

#### 6.4.5 Rzędne wysokościowe

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

#### 6.4.6 Ukształtowanie osi warstwy

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż +/- 10 cm.

#### 6.4.7 Grubość warstwy

Grubość nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +/- 10%.

### 6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

#### 6.5.1 Niewłaściwe cechy geometryczne warstwy

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez spulchnienie jej na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2 Niewłaściwa grubość warstwy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy materaca kruszywowego zbrojonego georusztem dwuosiowym LPT. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji z punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- zakup i dostarczenie materiałów do wykonania warstwy ulepszanego podłoża,
- dostarczenie sprzętu niezbędnego do wykonania warstwy ulepszanego podłoża,
- przygotowanie podłoża, w tym ewentualne doprowadzenie go do wymaganej nośności,
- opracowanie recepty na wykonanie mieszanki z kruszywa,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie geosyntetyków,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie warstwy ulepszanego podłoża w czasie robót,
- odwodnienie terenu na czas prowadzenia robót,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: oznaczanie i opis
- PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: zasady klasyfikowania
- PN-EN 13249 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem ( z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)
- PN-EN 933-1 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren
- PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym
- PN-EN 1097-5 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
- PN-EN 1097-6 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
- PN-EN 1367-1 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
- PN-EN 1744-1 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
- PN-EN 1744-1 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
- PN-EN 1097-2 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
- PN-En13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania
- PN-EN 13286-2 Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
- PN-En 1008-1 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

### 10.2 Pozostałe dokumenty

1. Zalecenia producenta georusztu dwuosioowego dotyczące technologii wbudowania: *Zalecenia technologiczne Tensar LTP: Geomaterac na kolumnach DSM pod pochylnią z gruntu zbrojonego.*



**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem zbrojenia elementów żelbetowych w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

**1.2. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia przedmiotowego obiektu.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

Zakres Robót obejmuje wykonanie zbrojenia dla wszystkich elementów żelbetowych.

**1.3. Określenia podstawowe**

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

- **Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40mm.
- **Partia wyrobu** - wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

**1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

**2.1. Stal zbrojeniowa**

Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi stosuje się:

stal klasy A-IIIIN gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B,

Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIIN gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM nr AT/2001-04-1115) o następujących parametrach:

- |   |         |
|---|---------|
| • średnica pręta w mm                           | 8 - 32, |
| • granica plastyczności $R_e$ (min) w MPa       | 500,    |
| • wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ (min) w MPa | 550,    |
| • wytrzymałość charakterystyczna w MPa          | 490,    |
| • wytrzymałość obliczeniowa w MPa               | 375.    |
| • wydłużenie (min) $A_5$ w %                    | 10,     |
| • zginanie do kąta 60                           |         |
| • brak pęknięć i rys w złączu.                  |         |

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-I gatunku St3SX-b wg PN-H-84023/01 o następujących parametrach:

- |   |           |
|---|-----------|
| • średnica pręta w mm                           | 5,5 - 40, |
| • granica plastyczności $R_g$ (min) w MPa       | 240,      |
| • wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ (min) w MPa | 370       |
| • wytrzymałość charakterystyczna w MPa          | 240,      |
| • wytrzymałość obliczeniowa w MPa               | 200.      |
| • wydłużenie (min) $A_5$ w %                    | 24,       |
| • zginanie do kąta 180                          |           |
| • brak pęknięć i rys w złączu.                  |           |

**2.2. Wymagania przy odbiorze**

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215,

- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Nie dopuszcza się do odbioru stali bez świadectw jakości, przywieszek identyfikacyjnych oraz stali, która przy oględzinach zewnętrznych wykazuje wady powierzchniowe w postaci pęcherzy, naderwań, rozwarstwień i pozostałości jamy wsadowej.

### **2.3. Druć montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Średnicę drutu wiązałkowego należy dostosować do średnicy prętów głównych w złączu.

### **2.4. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

### **2.5. Elektrody do spawania zbrojenia**

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody rutylowe średnio otulone ER146 lub E432R11 odpowiadające wymaganiom normy PN-M-69433.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4. Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcia trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.1. Organizacja Robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty zbrojarskie.

### **5.2. Przygotowanie zbrojenia**

#### Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonejszej wody, należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą niszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

#### Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

#### Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

#### Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia dla poszczególnych gatunków stali podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042. Walcówki i pręty nie należy zginać w strefie

zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

### 5.3. Montaż zbrojenia

#### Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów wg PN-S-10042.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Montowanie zbrojenia

Łączenie prętów za pomocą spawania

Uwaga :

Stal klasy A-I jest spawalna bez ograniczeń. Stal klasy A-IIIN są spawalne przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-H-84023/06.

Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne – łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne – łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne – łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne – łukiem elektrycznym,
- czołowe, wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe, wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg p. 12.7 normy PN-S-10042.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d.

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042 p.12.8.

Dopuszczamy procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2d i niż 20mm.

Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-S-10042 p. 12.6.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych - 30 d

- dla prętów żebrowanych ściskanych - 25 d
- dla prętów gładkich rozciąganych - 50 d
- dla prętów żebrowanych rozciąganych - 40 d

Minimalne długości kotwienia prętów kl. A-I i A-II przed hakami i odgięciami przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych ze stali kl. A-I i A-II - 20 d
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-I - 30 d
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-II - 25 d

Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z normą PN-H-93215 należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali
- stan powierzchni prętów
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

A także, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m)
- granicy plastyczności  $R_e$  (MPa)
- wytrzymałości na rozciąganie  $R_m$  (MPa)
- wydłużenia  $A_5$  (%)
- zginania na zimno

W przypadku wątpliwości lub wyników badań odbiegających od normy, należy zlecić badanie składu chemicznego dla analizy kontrolnej wg PN-81/H-04006 lub odesłać partię stali z budowy. Na etapie wykonywania zbrojenia sprawdzeniu podlegają:

- zgodność gatunków stali, średnic, prostość prętów
- zgodność kształtów i wymiarów z dokumentacją techniczną
- oględziny powierzchni w miejscach gięcia prętów
- czystość zbrojenia (brak zendry, rdzy, błota, miejsc zatłuszczonych)
- poprawność montażu w deskowaniach (wg p.5 S.T.)

Zmontowane zbrojenie podlega odbiorowi końcowemu z wpisem do Dziennika Budowy zgodnie z p. 8.3. S.T. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej. Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek: + 5 mm, - 0mm;
- rozstaw prętów w świetle: 10mm;
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$ mm;
- długość pręta między odgięciami:  $\pm 10$ mm;
- miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5$ mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$ cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną teoretyczną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

### **8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

#### Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są: pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

#### Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

### **8.3. Odbiór warunkowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równolegle do kierunku pracy prętów
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### **9.1. Cena ryczałtowa**

Cena ryczałtowa obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawane "na styk" lub "na zakład" (z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady)
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST
- wykonanie badań i pomiarów
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Cena ryczałtowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-EN 10002-1 + AC1:1998 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia
- PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.
- PN-H-84023.06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu .Gatunki.
- PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych (montażu drobnych elementów stalowych) prowadzonych w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy przedmiotowa STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem kotew talerzowych,
- montażem kotew,

kontrolą jakości Robót i materiałów

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**Kotwa talerzowa** – dwuczłonowy element służący do połączenia betonowych elementów konstrukcji – płyta ustroju nośnego, zabudowa chodnikowa, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

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

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptacje Inżyniera oraz posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Do wykonania kotew stosuje się następujące materiały:

- pręty zbrojeniowe ze stali BSt500S wg M.12.01.03,
- blachy stalowe i płaskowniki ze stali St3SX wg PN-88/H-92120,

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA**

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

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA**

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

### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁU**

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

Kotwy powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wszystkie wymagania dotyczące wykonania robót powinny być zgodne z Id2(D2).

Roboty wykonujemy w odwodnionym wykopie fundamentowym lub w czasie niskich stanów wody w ciekach. Kołki należy wbijać w grunt ściśle obok siebie, na głębokość określoną w dokumentacji projektowej.

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

#### **5.1.1. Wykonanie kotew**

Kotwy talerzowe 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 stępzić po obwodzie blach.

Roboty związane z wykonywaniem kotew należy prowadzić zgodnie z STWiORB M.12.00.00

#### **5.1.2. Wbudowanie kotew talerzowych**

Górna część kotew montuje się po ułożeniu izolacji z papy zgrzewalnej. Należy przy tym zapewnić ściśle przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Dla kotew talerzowych i kotew barieroporęczy sprawdzeniu podlegają:

- sprawdzenie zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia górnych części kotew (dla kotew talerzowych)
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia kotew (dla kotew barieroporęczny)

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu kotew w planie  $\pm 0,5\text{cm}$ ,
- w usytuowaniu wysokościowym  $\pm 2\text{mm}$  (różnica poziomu blachy dociskowej i poziomu przyległego do blachy betonu).

## 7. OBMIAR

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) zamocowanej i odebranej kotwy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania i wbudowania kotew po dokonaniu kontroli jakości zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

Podstawa odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- pisemne potwierdzenie Inżyniera o wykonaniu robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena obejmuje:

- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- wyznaczenie robót w terenie
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- montaż kotew talerzowych,
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów umożliwiających prowadzenie robót,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-88/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-EN 24014:1999	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
PN-EN 24032:1999	Nakrętki sześciokątne odmiany 1. Klasy dokładności A i B.
PN-85/M-82101	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144	Nakrętki sześciokątne.
PN-87/H-93200-02	Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary
PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie

### 10.2. Inne dokumenty

Przepisy związane i dotyczące wykonania zbrojenia wg. STWiORB M.12.01.00

Przepisy związane i dotyczące wykonania betonu wg. STWiORB M.13.01.00

Katalog Detali Mostowych – GDDKiA, 2002r.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykonania i odbioru betonu konstrukcyjnego, użytego do wykonania robót w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

**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 niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót betonowych obiektu mostowego.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Beton konstrukcyjny - beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C 20/25(B25).

**1.4.2.** Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym od 2 kg/dm<sup>3</sup> do 2,6 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.3.** Mieszanka betonowa - metodą mieszania wszystkich składników przed związaniem betonu

**1.4.4.** Klasa betonu wg PN-B/88-06250 [15]- symbol literowo-liczbowy np. B30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30$  MPa).

Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206-1:2003[26] określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{ck> cyl}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{ck, cube}$ )-

	Wg PN-EN 206-1:2003	Wg PN-B/88-06250	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach
Beton konstrukcyjny	C20/25	B25	25
	C25/30	B30	30
		B35	35
	C30/37		37
		B40	40
	C35/45	B45	45
	C40/50	B50	50
	C45/55	B55	55
	C50/60	B60	60
	I wyższe	i wyższe	

**1.4.5. Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**1.4.6. Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**1.4.7. Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**1.4.8. Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**1.4.9.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5. Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r.



w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie", zwanym dalej Rozporządzeniem

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B , i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Przy dostawie każdego ładunku mieszanki betonowej, producent powinien dostarczyć Wykonawcy dowód dostawy, na którym są następujące informacje:

- nazwa wytwórni betonu
- numer dowodu dostawy
- data i godzina załadunku, godz. pierwszego kontaktu cementu i wody,
- numer rejestracyjny ciężarówki lub identyfikacja pojazdu,
- nabywca,
- nazwa i lokalizacja miejsca dostawy,
- szczegóły lub powołania specyfikacji, numer przepisu, numer zamówienia,
- ilość mieszanki w m<sup>3</sup>
- deklaracja zgodności z powołaniem na specyfikację oraz normy
- nazwa lub oznaczenie jednostki certyfikującej
- godzina dostawy betonu na miejsce
- godzina rozpoczęcia rozładunku
- godzina zakończenia rozładunku

Dodatkowo dowód dostawy powinien zawierać następujące dane:

- klasę wytrzymałości,
- klasę zawartości chlorków,
- klasę konsystencji,
- wartości graniczne składu betonu,
- rodzaj i klasę wytrzymałości cementu,
- typ domieszki i typ dodatku,
- maksymalny nominalny górny wymiar kruszywa.

### **2.2. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji**

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową. Klasy ekspozycji wg PN-EN 206-1 [26] dla poszczególnych elementów konstrukcji obiektu inżynierskiego zostały określone w odnośnych ST.

Inżyniera. Przechowanie cementu powinno być określone w normie PN-EN 197-1. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Silosy można napełniać dopiero po opróżnieniu z poprzedniej. Ze względu na wysokie wymagania dla powierzchni betonu i brak jej zabezpieczania poprzez malowanie dopuszczalne jest zastosowanie dla elementów masywnych cementów o niskim cieple hydratacji. W takim wypadku Wykonawca jest zobowiązany uzyskać stosowną zgodę zgodnie z przepisami ustawy Prawo Budowlane.

#### **2.3.2. Kruszywo**

Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne. Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-EN 12620+A1 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera. Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. W kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny. Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- oznaczenie ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714-13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06714, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie

odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-5 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Uziarnienia kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

#### **2.3.2.1. Kruszywo grube**

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami

normy PN-B -06714-40.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Poza wymaganiami ww. rozporządzenia MTiGM - gryszy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych i płaskich) - do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów granitowych - do 16%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714-26.

Poza wymaganiami ww. rozporządzenia MTiGW - piaski powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1.

#### **2.3.3.Woda zarobowa do betonu**

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN1008:2004[14].

#### **2.3.4.Domieszki i dodatki do betonu**

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnodziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy. Stosowanie domieszek podczas produkcji mieszanki betonowej wymaga przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też sprawdzić oddziaływania domieszek uplastyczniających na cement stosowany na budowie oraz ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu. Beton z domieszką uplastyczniającą musi być zbadany na mrozoodporność, wytrzymałość oraz wodoszczelność. Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- domieszek uplastyczniających,
- domieszek upłynniających,
- domieszek zwiększających wiązłość wody,
- domieszek napowietrzających,
- domieszek przyspieszających wiązanie,
- domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- domieszek opóźniających wiązanie,
- domieszek i dodatków mineralnych,
- domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- domieszek mrozoodpornych.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru

betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy. Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczółkach) przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie. Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi. Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni.

Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym albo
- deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenie CE. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2:2010 [5] oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym”.

## 2.4. Skład mieszanki betonowej

### 2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Recepta na skład mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do akceptacji wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi jej korektę, a w przypadku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty. Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z „Rozporządzeniem”, PN-EN 206-1:2003 i następującymi zasadami:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości; krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.
- Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc również pod uwagę ilość wody zawartej w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego, zalecanego stosunku  $w/c=0,42$  (w żadnym wypadku nie większego niż 0,5) W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik  $w/c$  na tym samym poziomie. Różnice  $w/c$  dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02.
- klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do przyjętej technologii betonowania. Zgodnie z normą PN-EN 206-1 zależnie od przyjętej przez Wykonawcę technologii należy stosować beton o konsystencji od S2 do S4. Konsystencje należy badać wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2:2001
- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 [27] nie powinna przekraczać:

wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,

przedziałów wartości podanych w tablicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

**Tablica 1. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi**

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu	
			0 ÷ 16 mm
1.	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3÷5	3,5 ÷ 5,5
2.	Beton narażony na stały dostęp wody, przed	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

- kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji, dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%.
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,
- maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
  - 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C20/25(B25) i C25/30(B30),
  - 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas C30/37(B35) i wyżej.
- Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,
- przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość
  - na ściskanie należy określić wg wzoru :  
 $f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$
- Zawartość chlorków
- Zawartość chlorków, określona jako zawartość jonów chlorów w odniesieniu do masy cementu, nie powinna przekraczać 0,2 % w betonie ze zbrojeniem stalowym, 0,10 % w betonie ze stalowym zbrojeniem sprężającym.
- Mieszanka betonowa powinna charakteryzować się umiarkowanym rozwojem wytrzymałości betonu wg PN-EN 206-1 [26], chyba że Inżynier dopuści inaczej.

#### 2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy

**Tablica Wymagane właściwości betonu**

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań
1	Nasiąkliwość	Do 5% pod warunkiem spełnienia wymagań dotyczących wytrzymałości, mrozoodporności i wodoszczelności, dla wszystkich obiektów poza przepustami Do 4% dla betonu przepustów	PN-88/B-06250
2	Wodoszczelność	Dla kap, gzymsów i belek podporęczowych: 1,0 MPa (WIO) Dla pozostałych elementów betonowych: > 0,8 MPa (W8)	PN-88/B-06250
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania	PN-88/B-06250

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”[I], pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance. Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania tak, aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna mieć doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

Betoniarnia powinna mieć pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej.

Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

- dozowanie wagowe cementu z dokładnością 2%,
  - dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%,
  - dozowanie wagowe wody z dokładnością 2%,
  - dozowanie domieszek z dokładnością 5%,
  - musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszywa,
  - mieszanie składników musi się odbywać w betoniarni o wymuszonym działaniu, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych,
- silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu.

### **3.3. Mieszanie składników**

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

### **3.4. Zagęszczanie**

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wstępne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej. Belki i łaty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

### **3.5. Warunki prowadzenia produkcji**

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenia i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy, w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”[I], pkt 4.

### **4.2. Transport i przechowywanie cementu**

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z PN-EN 197-1:2002 [18].

Cement workowany powinien być składowany w składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Cement luzem powinien być przechowywany w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych lub betonowych przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzonego w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włączy do oczyszczenia oraz kłamy na wewnętrznych ścianach). Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Silosy można napełniać dopiero po opróżnieniu z poprzedniej partii cementu.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca składowania:

- okres przechowywania w magazynach zamkniętych i zbiornikach nie powinien być dłuższy od gwarantowanego przez producenta okresu zachowania cech normowych cementu
- okres przechowywania w składach otwartych nie powinien być dłuższy niż 10 dni. Technika przechowywania cementu:

a. Przechowywanie cementu workowanego: Cement w opakowaniu powinien być pakowany w worki WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-P-79005. masa worka z cementem powinna wynosić 50+2 kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z normą PN-B-19707. Poszczególne partie, a w nich rodzaje i klasy wytrzymałościowe cementu powinny być układane w oddzielnych stosach. Między stosami ułożonych worków należy pozostawić wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do poszczególnych stosów. Szerokość dróg przejazdowych powinna być dostosowana do używanego w magazynie środka transportu.

b. Przechowywanie cementu luzem: W każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i jednej klasy wytrzymałościowej, pochodzący od jednego dostawcy

c. Znakowanie przechowywanego cementu:

Stosy worków z cementem oraz zbiorniki stacji przesypowych u odbiorców powinny być zaopatrzone w tabliczki zawierające informacje o rodzaju i klasie cementu, nazwę wytwórni i miejscowość, masę cementu w partii i datę wysyłki.

#### **4.2.2. Transport cementu**

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002. Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2002 [18]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

#### **4.3. Transport i magazynowanie kruszywa**

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz mieszaniami z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

#### **4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („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. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek. Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C,

w celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach

zgodnych z kartą techniczną. Mieszkankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

- a. mieszanka betonowa powinna być konsystencji S2 lub S3,
- 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.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypanych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszkankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypanych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypanego - do 8,0 m

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

#### **5.2. Zalecenia ogólne**

##### **5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz z wymaganiami norm PN-88/B-06250 [15], PN-99/S-10040 [17] i „Rozporządzeniem” [40] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera. Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości dla Robót oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

PZJdR musi zawierać dokładny opis i wymagania dotyczące wbudowania i pielęgnacji betonu, w szczególności sposobów mających na celu niedopuszczenie do powstania rys skurczowych i wad powierzchni powstałych w czasie betonowania. Zasady te muszą być uzgodnione z Inżynierem. Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- Projekt dróg dojazdowych i technologicznych
- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,

- projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- kolejność i sposób betonowania uwzględniający zabiegi minimalizujące powstawanie rys skurczowych,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być zatwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie.

### **5.2.2. Zakres robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań).
2. wytworzenie mieszanki betonowej,
3. podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
4. pielęgnację betonu,
5. rozbiórkę deskowań i rusztowań,
6. wykańczanie powierzchni betonu,
7. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienności kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

#### **5.3.1. Deskowania**

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Kierownika Budowy. Użyty system powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej jakości powierzchni betonu. System musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. 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 zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej. Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a. Powinny zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b. Powinny zapewniać odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewnią jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne.
- c. Powinny wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d. Powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego środka adhezyjnego. Do deskowań należy stosować środki adhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
  - należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych
  - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania

- nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni)
- e. Powinny zapewniać wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami ST. W tym celu:
  - w przypadku deskowania drewnianego należy stosować deskowania z tego samego gatunku drewna, ponieważ różne gatunki powodują powstawanie innych odcieni powierzchni betonu. Z tego samego powodu nie należy stosować do betonowania jednego elementu deskowań nowych i używanych
  - w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na nie chłonnej powierzchni deskowania (lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzi do powstawania jasnych i ciemnych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
  - w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu. Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań + 0,5% i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania: + 0,2 cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o + 0,2%, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wyrzuczenie powierzchni o + 0,2 cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - 0,2% wysokości lecz nie więcej niż -0,5 cm,
  - +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
  - 0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
  - +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm.

*Dopuszczalne ugięcia deskowań:*

- 1/200 / - w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 / - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 / - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

### **5.3.2. Rusztowania**

Wybór systemu rusztowania należy do Kierownika Budowy. Użyty system powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej jakości powierzchni betonu. System musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

Rusztowania powinny spełniać wymagania PN-99/S-10040.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- a. zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- b. odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- c. odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o + 10 cm w poziomie w mierze liniowej,
- d. różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnie (rygli lub dźwigarków) o + 20 cm,
- e. różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i -1 cm,
- f. strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-E-05003-01. W przypadku, gdy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii elektrycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót winny być wyłączone, względnie Wykonawca powinien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia.

### **5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej**



Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji. Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową cement i kruszywo powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością + 2% przy dozowaniu cementu i wody i + 3% przy dozowaniu kruszywa. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

## **5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

### **5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt.5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie. Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Otwory wentylacyjne konstrukcji nośnych i podpór należy zabezpieczyć siatkami uniemożliwiającymi dostęp ptaków i małych zwierząt.

### **5.5.2. Układanie mieszanki betonowej**

#### **5.5.2.1. Wymagania ogólne**

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- wibratory wglębne należy stosować szczególnie przy betonowaniu ciosów, chodników, gzymsów, wsporników, zamków stref przydylatacyjnych,
- przy betonowaniu elementów prześwitami zbrojenia <5 cm po przystosowaniu deskowania i rusztowania można używać wibratorów przyczepnych,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu ciosów, chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

#### **5.5.2.2. Betonowanie podwodne**

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzenia mieszanki betonowej, lub odpowiednie leje nieruchome należy opuścić do dna i w tym położeniu wypełnić mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej, w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozpraszając równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

### **5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne 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 wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą

wibratora,

- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, prędkość wyciągania buławy nie powinna być większa niż 8cm/s
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,5 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej
- grubości należy zagęszczać za pomocą łąt wibracyjnych,
- belki (łąty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łątą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne
- niedopuszczalne jest zetknięcie się buławy z deskowaniem i zbrojeniem,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zabetonowany zabetonowanie stref zakotwień urządzenia dylatacyjnego powinno być wykonane starannie. Niedopuszczalne są raki i niedogęszczenia
- betonu oraz pustki powietrzne i niedolania w tej strefie. Aby nie dopuścić do powstania raków pręty zbrojeniowe w strefie przydylatacyjnej przebiegające równolegle nie powinny się stykać, aby między pręty mógł wpłynąć beton oraz między pręty można było włożyć buławę wibracyjną. Dlatego między prętami należy pozostawić zawsze nieco wolnej przestrzeni w celu włożenia buławy wibracyjnej, tak aby nigdzie w zakotwieniu trzy pręty nie leżały obok siebie stykając się. Wymagania w stosunku do betonu przeznaczonego do zabetonowania zakotwień urządzeń dylatacyjnych podano w Aprobacie urządzenia dylatacyjnego.
- beton w rejonie sączków i wpustów należy dokładnie zagęścić, a jego powierzchnię wyrównać i wygładzić packami drewnianymi oraz usunąć mleczko cementowe.
- Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozproszanie jej przy pomocy wibratorów.

#### 5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej. Lokalizacja i ukształtowanie przerw w betonowaniu nie wynikających z dokumentacji powinny zostać określone w projekcie technologicznym betonowania sporządzonym przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem.. W prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że przerwa w betonowaniu powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042 [18]. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklia cementowego, obfite zwilżenie wodą,
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2-3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw szczepnych, dla których Wykonawca przedstawi PN, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną, Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### 5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

otoczenia betonowanie w warunkach zimowych Temperatura mieszanki betonowej w momencie wbudowania musi być dostosowana do wymiarów i przekroju elementów jak i panujących warunków atmosferycznych. Zalecane minimalne temperatury mieszanki betonowej w momencie wbudowywania zależne od wielkości elementu i temperatury otoczenia przedstawia poniższa tabela:

Temperatura otoczenia	Temperatura mieszanki - elementy masywne (gr. > od 0,6m)	Temperatura mieszanki - elementy cienkościenne (gr. < 0,6m)
+5°C do 0°C	Minimum 7°C	Minimum 10°C
+0°C do -5°C	Minimum 10°C	Minimum 12°C
-5°C do -10°C	Minimum 12°C	Minimum 15°C

Czas transportu mieszanki betonowej ma być skrócony do minimum, przy założeniu, że temperatura masy, w czasie transportu nie spadnie o więcej niż 5°C, a pojemność środka transportu nie będzie mniejsza od 6m. Należy dążyć do transportowania jednorazowo możliwie dużych porcji mieszanki. Organizacja rozładunku ma być prowadzona tak aby betonowozy z mieszanką nie były przetrzymywane na budowie. Jeżeli temperatura mieszanki spadnie poniżej przyjętego minimum nie może być ona wbudowana w element konstrukcyjny. Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych w okresie zimowy muszą zostać spełnione następujące wytyczne: Elementy szalunków drewnianych oraz metalowych zostaną oczyszczone ze śniegu i lodu oraz posmarowane środkami antyadhezyjnymi, złącza śrubowe szalunków zabezpieczone smarami. Zbrojenie i szalunki zabezpieczone smarami talowy eh zostaną oczyszczone ze śniegu i lodu. Pielęgnacja betonu w okresie obniżonych temperatur będzie polegała na osłonięciu powierzchni poziomych plandekami lub folią przykrytą dodatkowo warstwą mat słomianych lub płyt styropianowych o grubości 5cm. Stosowane będzie również przykrycie warstwowe złożone z warstwy folii termoochronnej (bąbelkowej), warstwy suchej geowłókniny przykrytej z wierzchu warstwą folii. Dopuszcza się również wykonanie namiotu osłaniającego betonowany element i utrzymywanie w nim temperatury dodatniej za pomocą nagrzewnic. W takim przypadku temperatura wewnątrz namiotu ma być monitorowana.

**Zabezpieczenie robót betonowych 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. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

W przypadku, gdy temperatury dzienne przekraczają +25°C betonowanie należy wykonywać w nocy i do pielęgnacji betonu stosować środki odpowiednie dla temperatury dziennej. 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.

## **5.6. Pielęgnacja betonu**

Po wykonaniu robót betonowych należy stosować pielęgnację termiczną i wilgotnościową betonu. Zasady pielęgnacji betonu powinny być określone w projekcie technologicznym betonowania i zatwierdzone przez Inżyniera. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi (np. wilgotnymi matami jutowymi, przykrytymi dodatkowo foliami) zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +0°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). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej. 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 [14]. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrożeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny” polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji.

## **5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań**

Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań konstrukcji żelbetowych może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Sposób i termin usunięcia deskowań należy przyjmować zgodnie z PN-99/S-10040 [17]. W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton 0,8 wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie oraz wymagania Producenta sprężania dotyczące min. wytrzymałości strefy zakotwień.

## **5.8. Wykańczanie powierzchni betonu**

### **5.8.1. Wymagania ogólne**

Wymagania dla wykończenia niewidocznych w trakcie eksploatacji powierzchni betonowych:

a) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,  
b) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni mierzone na łacie długości 4 m nie powinno przekraczać 1 cm. Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

a) wszystkie widoczne betonowe powierzchnie muszą wyglądać estetycznie po rozszaflowaniu: muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię, nie mogą być widoczne przerwy w betonowaniu, makowiny, pęcherze po wodzie, przebarwienia, pęcherzyki powietrza, szwy, raki,

barwa powinna być jednolita, pęknięcia są niedopuszczalne,

b) rysy o szerokości większej od 0,2 mm oraz o długości większej od 1 m na podporach i 0,5 m w konstrukcjach przęsłowych lub większej niż  $\frac{1}{10}h$  wymiaru zarysowanej powierzchni (wymiaru zgodnego z kierunkiem rysy) są niedopuszczalne

c) ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody, gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp., odchylenia powierzchni od płaszczyzny i odchylenia krawędzi od linii zaprojektowanej nie może być większe od 3 mm i w liczbie większej niż 3 na całej długości 2 m łąty kontrolnej.

d) ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

### **5.8. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

odtworzenie elementów czasowo usuniętych,

roboty porządkujące otoczenie terenu robót. Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż lej, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0,5% odpowiedniej powierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6. Sprawdzenie gabarytów konstrukcji należy przeprowadzić na zgodność z dokumentacją projektową. Sprawdzeniu podlega również wykonanie rusztowań i deskowań. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 i Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Dla betonu poddanego specjalnym zabiegom technologicznym Wykonawca opracuje plan kontroli jakości betonu dostosowany do technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualni inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST, Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany, określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym, numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu
- Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć: określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany, identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej, numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego, numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności, inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej, nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego

b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 6.3 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania składników mieszanki betonowej**

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [4],

- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [4],
- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1:1996[3] obecności grudek. Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność)
			normowa, po 28			
		po 7	dniach			
Klasa		>16	>32,5	<52,5	>75	<10
Klasa	>10	-	>42,5	<62,5	>60	
Klasa	>20	-	>52,5	-	>45	

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [9],

oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [10] (dotyczy kruszywa grubego),

oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [11],

oznaczanie pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13[12]

oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),

oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 [9],

należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-5:2001 [13] dla korygowania recepty roboczej betonu Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.2.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004 [14]: -zabarwienie - nie powinna wykazywać -zapach-nie powinna wydzielać zapachu gnilnego -zawiesina-nie powinna zawierać grudek i kłaczeków -pH-co najmniej 6 przy badaniu papierkiem wskaźnikowym Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z PN lub ich aprobatą techniczną. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

##### 6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej, oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-li pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2 Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego min. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera. Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206-1:2003 oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt.2.4.

##### 6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły w trakcie projektowania mieszanki betonowej na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji. Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania, lecz co najmniej raz dla każdej gruszki. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2 Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu cementowego w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej. Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt.2.4.1 z tolerancją +1 cm dla metody stożka opadowego.

##### 6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Kontrola zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim na etapie projektowania recepty zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej 2 razy w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7 . Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.4.1. niniejszej specyfikacji.

#### 6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji. W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: -1 próbkę na 100 zarobów -1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu -3 próbki na dobę -6 próbek na partię betonu Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1 [29]. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150mm. Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3[30], pobranych wg PN-EN 12350-1 [31] i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2 [32]. Probki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003[26]. Wynik badania powinien stanowić średnią z dwóch lub więcej próbek wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej. Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku nie spełniania warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli jego wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych spełnia wymagania podane w PN-EN 206-1 [26], jak niżej. W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy nr 4.

**Tablica 4. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie**

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1 Średnia z „n” wyników (f <sub>cm</sub> ) N/mm	Kryterium 2 Dowolny pojedynczy wynik badania (f <sub>ci</sub> ) N/mm <sup>2</sup>
1	Nie stosuje się	> f <sub>ck</sub> - 4
2-4	> f <sub>ck</sub> + 1	> f <sub>ck</sub> - 4
5-6	> f <sub>ck</sub> + 2	> f <sub>ck</sub> - 4

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach nie certyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tablicy 4.1.

**Tablica 4.1.**

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1 Średnia z „n” wyników (f <sub>cm</sub> ) N/mm	Kryterium 2 Dowolny pojedynczy wynik badania (f <sub>ci</sub> ) N/mm <sup>2</sup>
3	> f <sub>ck</sub> + 4	> f <sub>ck</sub> - 4

f<sub>cm</sub> - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek f<sub>ck</sub> - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu) f<sub>ci</sub> - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek

W przypadkach uzasadnionych badania nieniszczące na ściskanie należy wykonać wg „Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu „in situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych”, GDDP, Wrocław-Żmigrod, 1998.

#### 6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 1 000 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu. Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania po 3 próbki o kształcie regularnym lub 5 próbek o kształcie nieregularnym zgodnie z PN-88/B-06250[15]. Probki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250[15]. Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z pkt.2.4.2.

#### 6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15] metodą zwykłą. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania recepty mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 1000 m<sup>3</sup> betonu dla danej recepty oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu. Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy

próbki 100 mm. Próbkę należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- **próbka nie wykazuje pęknięć,**
- **łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,**
- **obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,**

6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu-pobierając 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. .

6.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w ST i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji. Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody: - sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2001/Apl:2004 [20]) - ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005 [21]),

lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1:2001[22]), inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach. Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791:2008

## **6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła: + 2,0 cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk: + 1,0 cm,
- oś podłużna w planie: + 2,0 cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: + 2,0 cm,
- wysokość dźwigara: +0,5% i -0,2%, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara: +0,4% i -0,2%, lecz nie więcej niż 3mm,
- grubość płyt: +1% i -0,5%, lecz nie więcej niż + 0,5 cm,
- rzędne podparć przęseł: + 0,5 cm, Tolerancje dla fundamentów:
- usytuowanie w planie: + 5,0 cm (dla fundamentów o szer. < 2,0 m: + 2,0 cm),
- rzędne wierzchu ławy: + 2,0 cm,
- płaszczyzny i krawędzie- odchylenie od pionu: + 2,0 cm, Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:
  - + 2,0 cm dla wymiarów przekrojów w planie,
  - 0,5% wysokości w odchyleniu od pionu,
  - + 0,5 cm w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny podpory, lecz nie więcej niż 10 mm.
- W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:
  - -1% wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
  - +- 2,0 cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
  - +- 2,0 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli

6.6. Kontrola rusztowań i deskowań

Badanie odbiorcze rusztowań i deskowań należy przeprowadzić po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji na zgodność z Projektem Wykonawczym Rusztowań i Deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego itp. Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

PN-89/S-10050 [37] w przypadku elementów stalowych,

PN-93/S-10080 [38] w przypadku konstrukcji drewnianych. Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym, łączniki, złącza, poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),

efektywność stężeń, wielkość podniesienia wykonawczego, - przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże. W trakcie eksploatacji rusztowań należy zwrócić szczególną uwagę na: -sprawdzenie wychyleń elementów z pionu -sprawdzenie oznak osiadania -sprawdzenie czy nie powstały odkształcenia konstrukcji i połączeń elementów rusztowań. Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być: rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym, szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach, poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym. Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów. Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia. Ocena rusztowań winna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu. Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności z ST i całość poddana ponownym badaniom.

#### **6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

Powierzchnia betonu powinna spełniać wymagania pkt.5.8. niniejszej ST. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

#### **7. OBMIAR**

Nie dotyczy.

#### **8. ODBIÓR KOŃCOWY**

Nie dotyczy.

#### **9. PŁATNOŚĆ**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

##### **9.1 Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Projektem otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.;
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

##### **10.1.Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)**

DM.00.00.00 Wymagania ogólne

##### **10.2.Normy**

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu - Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu - Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.

PN-EN 934-2:2010 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.



PN-91/B-06714.34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-EN 933-1:2000	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn.
PN-76/B-06714.12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714.13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-EN 1008:2004	Woda do zarobowa do betonów.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-76/P-79005	Opakowania transportowe. Worki papierowe.
PN-99/S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-EN 12504-2:2001/Apl:2004	Badania betonu w konstrukcjach. Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.
PN-EN 12504-4	Badania betonu. Metoda ultradźwiękowa
PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i Badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 13791:2008	Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-93/S-10080	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12390-1	Badania betonu. Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-3	Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-EN 1367-1:2007	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Części: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.) (wersja polska 2001)
PN-EN 1744-1:2010	Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Części: Analiza chemiczna (oryg.) (wersja polska 2000)
PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania.
PN-S-10080:1993	Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane - Wymagania i badania
PN-B-06714/26:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-EN 1367-1:2001	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

### 10.3. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. nr 63, poz. 735.

**1. WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu wyrównawczego kl. C12/15 w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

**1.2 Zakres stosowania ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonu wyrównawczego.

**1.3 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz ST M.13.00.00.

**1.4 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera.

**1.5 Określenia podstawowe**

- Beton niekonstrukcyjny - beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25 (B 25).
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4 oraz z ST M-13.01.00 „Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym” [2].
- Klasa betonu wg PN-B/88-06250 [15]- symbol literowo-liczbowy np. B30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B20 przy  $R_b^G = 20$  MPa).

Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206-1:2003[26] określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{ck> cyl}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{ck, cube}$ )-

	Wg PN-EN 206-1:2003	Wg PN-B/88-06250	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach
Beton niekonstrukcyjny	C8/10	B10	10
	C12/15	B15	15
	C16/20	B20	20

**1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż C20/25 stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich nie obowiązują wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 206-1:2003[15]

**2.2. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji**

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową oraz klasami Ekspozycji w niej określonymi wg PN-EN 206-1:2003[15] i PN-B-06265:2004 [20] .

Klasy ekspozycji wg PN-EN 206-1:2003[15] i PN-B-06265:2004 [20] dla betonu niekonstrukcyjnego: X0.

**2.3. Składniki mieszanki betonowej****2.3.1. Cement**

Do wykonania betonu klasy poniżej C 20/25 (B25) powinien być stosowany cement klasy 32,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002 [3].

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

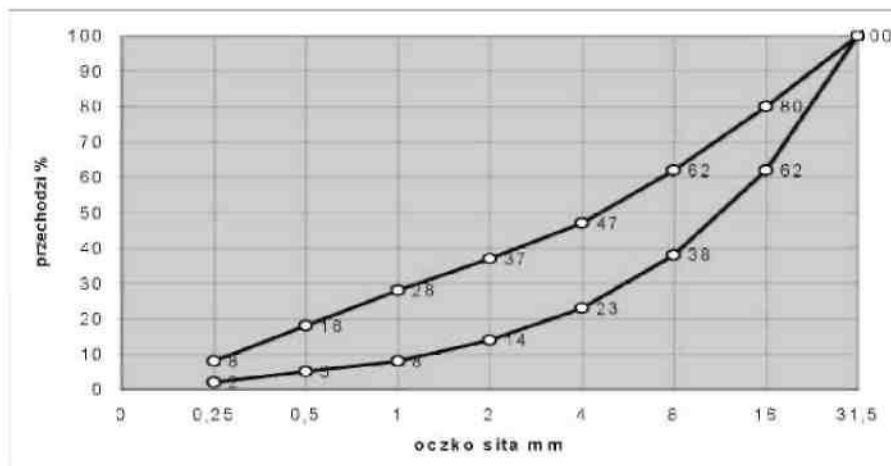
Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [2] i BN-88/6731-08 [5]. Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. Cement może być dopuszczony do zastosowania na podstawie: Krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub Aprobata Techniczną i oznaczenia

znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub Europejską Aprobata Techniczną oraz oznaczenia CE Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta

### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2010[16] dla kruszyw do betonu i PN-EN 206-1:2003[15]. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania: jako kruszywo grube powinien być stosowane materiały o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy uwzględnić wymagania punktu 2.3.4, ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i% odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania. - do betonu klasy poniżej C20(B25) należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 1

**Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0-1,5 mm**



Kruszywo grube powinno spełniać następujące wymagania:

- zawartość określona wg PN-EN 933-1:2000 [8] ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620+A1:2010[16]:  $f_{i,5}$ ),
- wskaźnik rozkruszenia wg PN-B-06714/40:1978 [21] nie powinien być większy niż 12%,
- nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6:2002 [22] nie powinna być większa niż 1,0%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej wg PN-EN 1367-1:2001 [23], nie powinna być większa niż 5%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie większa niż 10%,
- zawartość podziania, określona ułamkiem masowym wg PN-EN 933-1:2000 [8], nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10%,
- zawartość ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2001 nie powinna być wyższa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620+A1:2010[16]:  $Sl_{20}$ ),
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki wg PN-EN 1744-1:2000 nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620+A1:2010AS<sub>02</sub>),
- zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12 [26] nie powinna być wyższa niż 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714/26 [27]-barwa nie ciemniejsza od wzorcowej,
- w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

- zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 nie powinna być większa niż 1,5%,
- zawartość określona ułamkiem masowym wg PN-EN 1744-1:2000 związków siarki - nie większa niż 0,2% (kategoria wg PN-EN 12620+A1:2010[16]: AS<sub>02</sub>),
- zawartość określona ułamkiem masowym wg PN-B-06714/12 zanieczyszczeń obcych - nie większa niż 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714/26 barwa nie ciemniejsza od wzorcowej,
- zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000[25] <0,25%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 [24], nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,

g) nie dopuszcza się grudek gliny.

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub Aprobata Techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub Europejską Aprobata Techniczną oraz oznaczenia CE

b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 ,
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [9] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 ,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 ,
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714.18 [12] dla
- korygowania recepty roboczej betonu.

Wyniki wyżej wymienionych badań powinny spełniać wymagania określone w ST M-13.01.00 [2] pkt

2.3.2. Dla piasku i żwirów dopuszcza się zawartość pyłów mineralnych do 1,5 %.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech z wymaganiami użycie kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Jeżeli woda nie jest czerpana z wodociągu to w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 [13].

2.3.4. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST oraz normą PN-EN 206-1:2003 [15] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w ST M-13.01.00 [2], pkt 3.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### **4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej i mieszanki**

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej i samej mieszanki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST M-13.01.00 [2], pkt 4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie robót betonowych**

Wykonanie robót betonowych - zgodnie z wymaganiami podanymi w ST M-13.01.00 [2] pkt 5.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji.

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:
  - określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany

- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej
  - numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego
  - numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności
  - inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej
  - nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny
  - zgodności wyrobu budowlanego
- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w ST M-13.01.00 [2] pkt 6.3, z uwzględnieniem wymagań podanych w pkt 2 niniejszej ST.

### **6.3. Kontrola jakości betonu**

Kontroli podlega wytrzymałość betonu na ściskanie.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 12350-1:2001 [17], PN-EN 12390-2:2001[18], PN-EN 12390-3[19] oraz ST M-13.01.00 pkt 6.4.4. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2.4 niniejszej ST.

### **6.4.Tolerancje wymiarów**

Wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

### **6.5. Kontrola deskowań**

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym. Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2.Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiarowa jest m<sup>3</sup> metr sześcienny) betonu klasy poniżej C 20/25 (B25).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8 .

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

### **8.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

wykonanie deskowań,

wykonanie betonu podłoża i ław pod krawężniki. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy materiałów.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)**

DM.00.00.00

Wymagania ogólne

## M.13.03.02 PREFABRYKATY SPRĘŻONE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych są wytyczne dotyczące robót związanych z montażem prefabrykowanych belek sprężonych na obiekcie inżynierskim, w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

#### 1.2 Zakres robót objętych ST

Roboty obejmują:

- wykonanie belek w wytwórni zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- transport belek z miejsca wytworzenia na plac budowy,
- montaż rusztowań,
- montaż belek ze środka transportowego na podpory,
- wykonanie żelbetowej płyty zespalającej oraz żelbetowych poprzecznic podporowych.

#### 1.3 Określenia podstawowe

Element prefabrykowany - element z betonu formowany i dojrzewający poza miejscem ostatecznego wbudowania

Cięgna sprężające - druty, sploty, liny lub pręty pojedyncze oraz ich wiązki ze stali o wysokiej wytrzymałości, służące do wywołania sił sprężających (ściskających).

Konstrukcje strunobetonowe - konstrukcje z betonu sprężone za pomocą drutów lub splotów naprężonych przed betonowaniem, w których przekazywanie sił sprężających z cięgien na beton dokonuje się głównie przez przyczepność.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”;

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Za jakość wykonywanych belek odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej, oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Wykonawca przed rozpoczęciem produkcji przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia wytwórcę prefabrykatów (Wytwórnię).

Każda belka powinna posiadać deklarację zgodności wydaną przez Wytwórnę określającą jej parametry wytrzymałościowe, gabaryty oraz cechy użytych materiałów. Prawidłowość wykonania każdej belki powinna być potwierdzona w jej karcie odbioru. Takie dokumenty, jak: atesty i protokoły badań materiałów, receptury mieszanki betonowej, dzienniki sprężania należy przedstawić Inżynierowi na jego żądanie.

#### 2.1 Formy stalowe

Formy stalowe do produkcji elementów prefabrykowanych powinny spełniać następujące wymagania:

- formy wieloczęściowe z elastycznymi przekładkami stykowymi powinny umożliwić kompensację skurczu betonu, kompensację rozszerzalności termicznej występującą przy przyspieszonym dojrzewaniu betonu oraz zapewnić wielokrotne otwieranie bez narażania prefabrykatu na odłamywanie betonu lub powstanie rys,
- smarowanie przeciwadhezyjne powinno zabezpieczyć beton przed przyczepnością do ścianek formy,
- wymiary prefabrykatu powinny mieścić się w granicach tolerancji; jeżeli odchylenia wymiarów przekroczą granice tolerancji, forma powinna być naprawiona i zastąpiona przez nową, formy do produkcji dźwigarów prefabrykowanych powinny zapewniać minimalne różnice między strzałkami poszczególnych dźwigarów; jeżeli granice tolerancji strzałek wg PN-EN 1992-2 są przekroczone to formę należy naprawić lub zmienić.

Forma nadaje się do przyjęcia, jeżeli spełnia następujące wymagania:

- a) różnice rozstawu żeber usztywniających nie przekraczają 0,5% lub 1 cm,
- b) różnica rozstawu poprzecznic nie przekracza 0,5% lub 1 cm,
- c) odchylenie od prostoliniowości na odcinkach między poprzecznkami jest mniejsze niż 0,1% długości lub 2 cm,
- d) odchylenie od pionu ściany wynosi poniżej 0,2% wysokości lub mniej niż 0,4 cm,
- e) odchylenie od płaszczyzny (wybrzuszenie) na odcinku 3,0 m wnosi poniżej 0,2%,
- f) odchyłki wymiarów prefabrykatu wykonanego w formie nie przekraczają:
  - 0,2% i +0,5% wysokości i nie więcej niż 0,5 cm
  - 0,2% i +0,4 % szerokości – i nie więcej niż 0,3 cm,
  - $\pm 0,1\%$  długości elementu i nie więcej niż 4 cm,
  - odchylenie od prostoliniowości dźwigara  $\pm 0,1\%$  w odniesieniu do długości, lecz nie więcej niż 0,5 cm

Powinny być wykonane oddzielne formy dla każdej rozpiętości. Szczególnej uwagi wymaga rozwiązanie elementów formy w czole belki.

## **2.2 Materiały do wykonania belek prefabrykowanych strunobetonowych**

- Beton klasy C40/50 – wg ST M-13.01.01. Ochronę świeżo ułożonego betonu oraz ewentualne przyspieszone dojrzewanie betonu z zastosowaniem obróbki cieplnej należy stosować zgodnie z PN-EN 13369.

## **2.3 Prefabrykaty strunobetonowe**

Belki powinny być wykonane w Wytwórni zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami ST i Dokumentacją Projektową.

Należy stosować belki o długości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Belki powinny być wykonane z betonu klasy C40/50, sprężone za pomocą lin spełniających wymagania PN-M-80236, zbrojone stalą wg ST. 12.01.03. Wystające cięgna powinny być tymczasowo zabezpieczone przed korozją powłoką mineralną.

Ukształtowanie końcówek belek oraz rozmieszczenie otworów dla wprowadzenia wpustów i sączków, wycięć dla oparcia płyt deskowania traconego należy wykonać w Wytwórni, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Czoła belek powinny być zabezpieczone przed korozją, natomiast końcówki cięgien uszczelnione tak, aby zamknąć drogę penetracji wilgoci i wody od czoła belek w głąb konstrukcji.

Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odcenowaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały w górnej części środka belki na jednym z końców.

Cecha powinna zawierać dane:

- dane identyfikacyjne producenta (znak Wytwórni),
- dane identyfikacyjne miejsca produkcji,
- numer identyfikacyjny wyrobu,
- datę rozformowania,
- masę elementu,
- strzałkę wygięcia,
- symbol obiektu.

## **2.4 Warunki dopuszczenia dźwigara strunobetonowego do zastosowania**

Dźwigar strunobetonowy produkowany wg indywidualnej dokumentacji technicznej i przeznaczony na określoną budowę może być dopuszczony do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym w trybie i na zasadach określonych w rozdziale 2 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 883)

Dokumentem dopuszczającym w tym trybie wyrób do stosowania jest oświadczenie dostawcy o zgodności wyrobu z indywidualną dokumentacją techniczną, sporządzoną lub uzgodnioną z projektantem obiektu oraz z przepisami i obowiązującymi normami. Oświadczenie powinno zawierać nazwę i adres dostawcy, nazwę wyrobu i miejsce jego wytwarzania, identyfikację dokumentacji technicznej, stwierdzenie zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami, nazwę i adres budowy, dla której wyrób jest przeznaczony, miejsce i datę wydania i podpis wydającego oświadczenie. Indywidualna dokumentacja techniczna powinna zawierać m.in. opis rozwiązania konstrukcyjnego, charakterystykę materiałową i projektowane własności użytkowe wyrobu oraz określać warunki jego wmontowania w danym obiekcie.

Indywidualną dokumentację techniczną wyrobu oraz oświadczenie dostawcy należy dołączyć do dokumentacji budowy.

W przypadku zastosowania przez Wykonawcę innych belek niż podane w Dokumentacji Projektowej zmiana taka wymaga akceptacji Projektanta i Inżyniera, i potwierdzenia, że jest nieistotną zmianą w projekcie, która m. in. nie pociąga za sobą zmiany gabarytów ustroju nośnego. W takim przypadku Wykonawca na własny koszt wykona obliczenia statyczne konstrukcji.

Producent belek musi dysponować prawem do wykonywania belek danego typu i musi wydać oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu z Dokumentacją Projektową oraz z odpowiednimi przepisami. Dla belek producent musi przedstawić Atest.

Atest Producenta powinien zawierać:

- datę wystawienia,
- nazwę i adres producenta,
- wykaz cech elementów objętych atestem:
  - między innymi należy podać charakterystykę drutu stali sprężającej (nazwę wytwórni, klasę, średnicę i wytrzymałość na rozciąganie itp.), dane dotyczące cięgien sprężających (nazwę wytwórni, numer zamówienia, oznaczenie, datę wykonania liny, wartość siły zrywającej linę itp.);
  - należy podać datę rozformowania, uzyskaną siłę sprężającą, strzałkę podniesienia,
- krótki opis przeprowadzonych badań elementów wynikami,
- podpisy osób przeprowadzających badania,

- wartość strzałki pionowej

Do deklaracji zgodności powinien być dołączony Dziennik Sprężenia zawierający dane dotyczące naciągu cięgien (warunki naciągu, siły naciągu i wydłużenie cięgien) i sprężenia (warunki sprężenia, wytrzymałość betonu, strzałki prefabrykatów).

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom dźwigi wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

Sprzęt do wykonania:

- Robót betoniarskich wg ST M.13.01.01.
- Robót zbrojarskich – wg ST M.12.01.03.

### **4. TRANSPORT**

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

Prefabrykaty przy transporcie i montażu wolno podnosić tylko za uchwyty wbetonowane na końcach belek. Podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi; należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pocięciem.

Prefabrykaty można transportować po rozformowaniu i osiągnięciu 100% wytrzymałości projektowej jego betonu.

Podczas składowania należy przestrzegać następujących warunków:

- składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0°C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności,
- podczas składowania belka powinna być podparta na krawędziakach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykacie nieprzewidzianych momentów zginających,
- w miejscu podparcia płaszczyzna powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości,
- belki powinny być składowane w pozycji poziomej, niedopuszczalne jest ustawienie belki w pozycji pochylonej poprzecznie z powodu możliwości przewrócenia i zniszczenia belki, belki należy zabezpieczyć przed przewróceniem.

Prefabrykaty nie powinny być składowane dłużej niż 90 dni od momentu produkcji do momentu wbudowania i wykonania nadbetonu płyty pomostu. W przypadku składowania dłuższego niż miesiąc należy stosować zadaszenia. Zawsze pożądana jest wysoka wilgotność względna w miejscu składowania.

Transport materiałów i sprzętu do wykonania:

- Mieszanki betonowej wg ST M.13.01.01.
- Stali klasy wg ST M.12.01.03.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

### **5.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Dokumentacja ta powinna zawierać PZJ, projekt konstrukcji tymczasowych podpór i innych obiektów pomocniczych oraz projekt technologii i organizacji montażu wraz z uzasadnieniem dobranej metody montażowej (dobór udźwigu i wysięgu dźwigu montażowego do gabarytów i ciężaru belek, ewentualnie trawersy i położenia prefabrykatu).

Dokumentacja powinna określać:

- składowiska belek (możliwie jak najbliżej miejsca montażu),
- drogi dojazdowe oraz place montażowe,
- rodzaj zastosowanego sprzętu do montażu prefabrykatów i utwardzenia podłoża,
- projekt podpór tymczasowych (rusztowań) oraz rusztowań i pomostów roboczych i ich posadowienia,
- projekt zabezpieczenia, demontażu, montażu sieci trakcyjnej, uzgodnień, zabezpieczeń w trakcie montażu prefabrykatów nad torami kolejowymi,
- sposób montażu prefabrykatów,
- zapewnienie bezpieczeństwa w okresie wykonywania robót.

### **5.2 Montaż prefabrykatów**

Elementy prefabrykowane należy odbierać w miejscu ich produkcji. Belki powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową, atestów kontroli jakości, spełnienia tolerancji



wymiarowych oraz braku uszkodzeń i defektów widocznych dyskwalifikujących oraz uniemożliwiających montaż.

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać zgodnie z projektem technologicznym robót opracowanym przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić sprawność sprzętu montażowego i stan belek. Zbrojenie poprzeczne wykonane w celu polepszenia skuteczności współpracy belki z nadbetonem powinno być wyprostowane i oczyszczone. Z powierzchni stykających się w zespoleniu z płytą pomostu należy usunąć szklivo i oczyścić powierzchnię styku.

Przewiduje się montaż prefabrykatów z podpór tymczasowych - rusztowań. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe oparcie belek na podporach tymczasowych i przyczółku – odległość podparcia powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Sąsiadujące ze sobą belki powinny być tak dobierane, aby miały zbliżone strzałki (dopuszczalne odchyłki pionowych strzałek wygięcia dźwigarów nie powinny przekraczać 10 mm na każde 10,0 m długości elementu) oraz aby ich wiek nie różnił się więcej niż o 14 dni.

W czasie montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na ich prawidłowe usytuowanie i właściwe zamocowanie zbrojenia łącznikowego belek do zbrojenia nadbetonu.

Przed przystąpieniem do betonowania płyty pomostu powierzchnie prefabrykatów, na których będzie układany nadbeton należy oczyścić wodą pod ciśnieniem lub sprężonym powietrzem, i ewentualnie dodatkowo zwilżyć wodą.

Szczeliny między belkami w przęsłach należy przed wylaniem nadbetonu uszczelnić w sposób zapewniający estetyczny wygląd połączeń w spodzie płyty pomostu.

### **5.3 Wykonanie części ustroju „na mokro”**

Wykonanie:

- robót betoniarskich wg ST M.13.01.01
- robót zbrojarskich - wg ST M.12.01.03

### **5.4 Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Badania i pomiary związane z robotami sprężalniczymi oraz sposób i częstotliwość ich wykonywania i graniczne wyniki wykonawca sprężania opisze w Programie Zapewnienia Jakości dla Robót.

Kontrolę jakości robót należy prowadzić zgodnie z niniejszą Specyfikacją oraz PZJdR.

### **6.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, Krajowe Oceny Techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB,
- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Belki pomimo posiadania odpowiednich atestów każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera polegającą na wizualnej ocenie stanu materiałów oraz uzyskaniu wpisu do Dziennika Budowy.

### **6.2 Sprawdzenie belek strunobetonowych**

Kontrola prefabrykowanych belek strunobetonowych powinna odbywać się w wytwórni. Polega ona na kontroli rodzaju i gatunku materiałów użytych do wyprodukowania belki oraz gotowych prefabrykatów na podstawie dokumentacji belek (atesty, protokoły odbioru itp.) na zgodność z normami i specyfikacjami przedmiotowymi oraz Dokumentacją Projektową. Badania elementów prefabrykowanych w wytwórni, na podstawie których zostały wydane atesty, powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-EN 1992-2.

Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny, kształt i wymiary oraz odczytanie każdej belki - na zgodność parametrów belki podanych w atestach wytwórni z wymaganiami Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Przyjmuje się, że wymiary sprawdza się po 28 dniach dojrzewania w temperaturze w granicach od 10°C do 30°C. Jeżeli jest to konieczne, należy przyjąć teoretyczne poprawki w celu uwzględnienia odchyłek wymiarów mierzonych w innych temperaturach lub po innym okresie dojrzewania.

W trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania belek w wytwórni oraz kopii kart sprężania odbieranych belek.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać poniższych odchylek:

- +0,5% i -0,2% w odniesieniu do wysokości dźwigara, lecz nie więcej niż 5 mm,
- +0,4% i -0,2% w odniesieniu do szerokości dźwigara, lecz nie więcej niż 5 mm,
- $\pm 0,1\%$  długości, lecz nie więcej niż 40 mm,
- $\pm 0,1\%$  odchylenia od prostoliniowości dźwigara w odniesieniu do długości, lecz nie więcej niż 40 mm w płaszczyźnie pionowej lub poziomej.

Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne. Należy sprawdzić czy pręty przeznaczone do zespolenia z nadbetonem są odspojone, wyprostowane i oczyszczone.

Wytrzymałość betonu w prefabrykatkach powinna odpowiadać założonej w Programie Funkcjonalno-Użytkowym klasie betonu. Na placu budowy kontroli podlega ogólny wygląd prefabrykatu po transporcie i składowaniu.

### **6.3 Sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych.**

Sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych konstrukcji z dokumentacją technologiczną zatwierdzoną przez Inżyniera.

### **6.4 Sprawdzenie montażu prefabrykatów**

Należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:

- a) dla pomiarów niwelacyjnych 1 mm,
- b) dla pomiarów liniowych 0,1 %.

Oprócz pomiarów usytuowania belek należy wykonać pomiar strzałek podniesienia belek w momencie ich montażu i tuż po zabetonowaniu płyty pomostu.

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z Projektem technologicznym robót (opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inżyniera).

Przy montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe oparcie belek na tymczasowych podporach pośrednich. Należy sprawdzić stabilność i rozstaw ustawionych belek.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia belek w stosunku do Programu Funkcjonalno-Użytkowego:

- przesunięcie elementu w pionie w przęśle  $\pm 15$  mm
- przesunięcie elementu w pionie na podporze  $\pm 10$  mm
- przesunięcie elementu w poziomie  $\pm 10$  mm

Różnice strzałek krzywizny belek, montowanych w tym samym przęśle, mierzone w płaszczyźnie pionowej, nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchylek przesunięcia w pionie.

### **6.5 Sprawdzenie wykonania części ustroju „na mokro”**

Kontrola robót betonarskich wg ST M.13.01.01. Kontrola robót zbrojarskich wg ST M.12.01.03.

### **6.6 Ocena wyników badań**

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z niniejszą STWiORB i Dokumentacją Projektową.

W szczególności należy ustalić:

- a) czy stwierdzenie odchyłki od Programu Funkcjonalno-Użytkowego przekraczają wartości dopuszczalne,
- b) rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- c) wpływ stwierdzonych odchylek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z ST. Roboty wykonane niezgodnie z ST nie mogą być przyjęte.

W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu

## **7. OBIAR ROBÓT**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- a) pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB
  - b) inne pisemne stwierdzenie Inżyniera o wykonaniu Robót
- Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### **8.2 Odbiór końcowy**

8.2.1. Sprawdzenie wytworzenia i montażu elementów prefabrykowanych.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót na podstawie wyników badań, inwentaryzacji geodezyjnej i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

Podstawą dokonania odbioru Robót są następujące dokumenty:

- a) Dziennik Budowy
- b) Program Funkcjonalno-Użytkowy z naniesionymi na niej zmianami
- c) uzasadnienie dokonanych zmian
- d) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- e) pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania określonych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgodny na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy Robót.

8.2.2. Sprawdzenie wykonania części ustroju „na mokro”

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 206      Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
PN-EN 13369   Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu  
PN-M-80236    Liny do konstrukcji sprężonych  
EN 10138      Prestressing steel  
PN-EN 1991-2   Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Obciążenie ruchome mostów.  
PN-EN 1992-2   Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 2: Mosty z betonu - Obliczanie i reguły konstrukcyjne;

### **10.2 Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735. (z późn.zm.)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 215 z późn.zm.)

### **10.3 STWiORB**

DM.00.00.00. Wymagania ogólne  
M.12.01.03. Zbrojenie betonu  
M.13.01.01. Beton konstrukcyjny

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zakupem i montażem prefabrykowanych, polimerobetonowych desek gzymsowych dla obiektu inżynierskiego w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych, polimerobetonowych desek gzymsowych kotwionych we wsporniku chodnikowym na ustroju nośnym i obejmują:

- zakup prefabrykatów,
- transport prefabrykatów na plac budowy
- przygotowanie prefabrykatów do montażu,
- montaż prefabrykatów.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**Prefabrykat z betonu polimerowego** - element z betonu polimerowego wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni stałej.

**Polimerobeton** - jest kompozytem, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo – żwirowa i mączka kwarcowa.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**1. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Uszczelnienie między elementami gzymsu - materiał trwale plastyczny posiadający Aprobate Techniczną IBDiM.

W tablicy 1 zestawiono wymagania polimerobetonu.

Tablica 1

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥80
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥25
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	≤0.25
4	Stopień mrozoodporności		≥F 150
5	Porowatość	%	≤9
6	Twardość wg Brinella	MPa	≥160
7	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0.10 – 0.30

W tablicy 2 zestawiono wymagania dla elementów z polimerobetonu.

Tablica 2

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1	Odchyłki długości elementów	mm	<3
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	<2

3	Odchyłki prostoliniowości	mm	<2 <1/500 dług.
4	Odchyłki skrócenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	<2 <1/500 dług.
5	Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	<1

## 2.1. Prefabrykowane deski gzymsowe

Deski gzymsowe, należy wykonać w wytwórni prefabrykatów wg projektu technicznego, zatwierdzonego przez Inżyniera.

Prefabrykaty winny zachować wymiary i kształt przewidziany w Dokumentacji Projektowej.

Wymiary ogólne wynoszą

Wysokość prefabrykatu 60 cm,

Długość prefabrykatu 99 cm.

Prefabrykaty muszą być wykonane w Wytwórni. Przed wykonaniem prefabrykatów należy wykonać projekt roboczy prefabrykatów dostosowując długości nietypowych prefabrykatów do długości elementów konstrukcji obiektów

Każdy prefabrykat powinien posiadać deklarację zgodności wydaną przez Wytwórnię określającą jego parametry wytrzymałościowe, gabaryty. Prawdopodobieństwo wykonania każdego prefabrykatu powinna być potwierdzona w jego karcie odbioru.

Za jakość wykonywanych belek odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej, oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia wytwórcę prefabrykatów (Wytwórnię). Przed przystąpieniem do produkcji prefabrykatów, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia Specyfikację Techniczną wykonania prefabrykatów w Wytwórni.

Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odczekaniu przy odbiorze. Należy go cechować sposób czytelny i trwały w górnej części prefabrykatu na jednym z końców. Cecha powinna zawierać znak Wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu.

## 2.1. Uszczelnienie

Do wypełniania spoin pionowych między elementami gzymsowymi można stosować masę silikonową lub niskoskurczową masę PC lub PCC.

## 2. SPRZĘT

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

## 3. TRANSPORT

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

## 4.1. Wymagania szczegółowe

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu gzymsu powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Prefabrykaty gzymsu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Ładunku i wyładunku prefabrykatów należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Prefabrykaty należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

Prefabrykaty można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrabionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5 cm.

## 4. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

## 5.1. Zalecenia ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Dokumentacja ta powinna zawierać PZJ, projekt konstrukcji tymczasowych elementów pomocniczych oraz projekt organizacji montażu wraz, z uzasadnieniem dobranej sprzętu montażowego (dobór udźwigu i wysięgu dźwigu montażowego do ciężaru i położenia prefabrykatu).

Prefabrykaty zabudowy (kapy) chodnikowej są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie deskowanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na zastabilizowanie prefabrykatu przed betonowaniem kapy.

Po zabetonowaniu płyty ustroju nośnego ustawia się prefabrykat gzymsu łącząc pręty wystające z prefabrykatu ze zbrojeniem kapy i betonuje się kapę. W miejscach mocowania słupów montuje się prefabrykat o kształcie dostosowanym do wykonania mocowania słupów.

Pomiędzy końcem wspornika a prefabrykatem wykonać należy uszczelnienie materiałem trwale plastycznym. Uszczelnienie między prefabrykatami (na wysokości kapy chodnikowej) należy wykonać spoiwem plastycznym (specjalna masa trwale plastyczna).

Prefabrykaty powinny być wykonane w Wytwórni na podstawie projektu roboczego desek, uwzględniającego wsporniki pod słup oraz wsporniki przy pochylniach, opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera. Wymiary desek powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Każdy prefabrykat powinien posiadać atest Wytwórni określający jego parametry wytrzymałościowe, gabaryty oraz cechy użytych materiałów. Prawdliwość wykonania każdego prefabrykatu powinien być potwierdzony w jego karcie odbioru.

Za jakość wykonywanych prefabrykatów odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej, oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia wytwórcę prefabrykatów (Wytwórnię). Przed przystąpieniem do produkcji prefabrykatów, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia Specyfikację Techniczną wykonania prefabrykatów w Wytwórni.

Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odczłowiowaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały w górnej części prefabrykatu na jednym z końców. Cecha powinna zawierać znak Wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu.

Tolerancje wykonawcze

Dokładność montażu powinna wynosić:

- Dla przesunięcia elementu w pionie  $\pm 5\text{mm}$
- Dla przesunięcia poziomego w kierunku poprzecznym do osi mostu  $\pm 5\text{mm}$
- Dla przesunięcia poziomego w kierunku podłużnym do osi mostu  $\pm 5\text{mm}$

Dopuszczalne odchyłki dla wymiarów prefabrykatów:

- 2mm dla wysokości prefabrykatu
- 2mm dla grubości prefabrykatu
- 3mm dla długości prefabrykatu

## **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **6.1. Badania**

#### **6.1.1. Program badań**

- badania w czasie budowy,
- badania dodatkowe.

#### **6.1.2. Badania w czasie budowy**

Badania w czasie budowy obejmują:

- sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów,
- sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania elementów prefabrykowanych,
- sprawdzenie elementów prefabrykowanych,
- sprawdzenie montażu prefabrykatów.

#### **6.1.3. Badania dodatkowe**

Badania obejmują :

- badanie cech wytrzymałościowych polimerobetonu wg Instrukcji ITB nr 194,
- badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-84/B-04102,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111,
- badanie na uderzenie wg PN-84/B-04111.

Badanie pełne elementów z polimerobetonu należy przeprowadzać :

- przy zmianie technologii wytwarzania polimerobetonu lub zmianie komponentów,
- przynajmniej raz na dwa lata.

Skład i liczność partii – w skład partii wchodzi elementy jednego typu. Liczność partii nie powinna przekraczać 25 sztuk.

Pobieranie próbek – próbki pierwotne z partii elementów z polimerobetonu należy pobrać losowo wg PN-N-03010:1983 – przy wykorzystaniu tablicy liczb losowych zawartej w tej normie. Należy sporządzić protokół pobierania próbek.

Liczność próbki – liczba elementów z polimerobetonu w próbce wynika z przyjętego poziomu kontroli S-3 i akceptowanego poziomu jakości AQL = 4% wg PN-ISO-2859-1+AC1:1996.

Ocena partii – partię elementów z polimerobetonu należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba elementów niedobrych w próbce nie przekracza liczby kwalifikującej określonej wg PN-ISO-2859-1+AC1:1996.

Pakowanie i transport – elementy należy pakować na paletach drewnianych i wiązać taśmą stalową. Do transportu powinny być układane poziomo, długością w kierunku jazdy.

#### **6.1.4. Opis badań w czasie budowy**

##### **6.1.4.1. Sprawdzenie materiałów**

Polega na kontroli rodzaju i gatunku materiałów z dokumentacji (atesty, protokoły odbioru itp.):

stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi, Dokumentacją Projektową.

6.1.4.2. Sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych.

Polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych konstrukcji z projektami uzgodnionymi przez Inżyniera.

6.1.4.3. Sprawdzenie warunków transportu i składowania

Polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w niniejszej Specyfikacji.

6.1.4.4. Sprawdzenie elementów prefabrykowanych

Polega na kontroli:

a). ogólnego wyglądu prefabrykatu,

b). wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi.

Sprawdza się:

- wygląd zewnętrzny, kształt i wymiary; prostoliniowość ułożenia,
- odczytanie prefabrykatu;
- zgodność parametrów belki podanych w atestach Wytwórni z wymaganiami Dokumentacji Projektowej
- datę wystawienia,
- nazwę i adres producenta,
- wykaz cech elementów objętych atestem:
- krótki opis przeprowadzonych badań elementów wynikami,
- podpisy osób przeprowadzających badania,

W trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazanie kopii wyników badań ustalonych dla wykonania prefabrykatów w Wytwórni.

6.1.4.5. Sprawdzenie montażu prefabrykatów

Należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:

- dla pomiarów niwelacyjnych 1 mm,
- dla pomiarów liniowych 0,1 %.

Oprócz pomiarów usytuowania prefabrykatów należy wykonać pomiar strzałek podniesienia w momencie ich montażu i tuż po zabetonowaniu płyty chodnika i kapy gzymsu.

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z Projektem organizacji montażu (opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inżyniera).

Należy sprawdzić stabilność i rozstaw ustawionych prefabrykatów.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia prefabrykatów w stosunku do Dokumentacji Projektowej:

- przesunięcie elementu w pionie  $\pm 1$  mm
- przesunięcie elementu w poziomie  $\pm 1$  mm

## 6.2. Ocena wyników badań

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z niniejszą ST.

W szczególności należy ustalić: czy stwierdzenie odchyłki od Dokumentacji Projektowej przekraczają wartości dopuszczalne, rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia, wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z ST. Roboty wykonane niezgodnie z ST nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu

## 6. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m zamontowanego prefabrykatu gzymsowego z polimerobetonu określonego typu wraz z jego zakupem i dostarczeniem na budowę (pomiaru dokonuje się w Dokumentacji Projektowej i weryfikuje pomiarem w terenie). W cenie jednostkowej uwzględnia się montaż i rozbiórkę potrzebnych rusztowań i urządzeń do montażu oraz wykonanie złączy i uszczelnień.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady ODBIORU Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 8.1. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Należy dokonać:

- oceny zgodności informacji zawartych w Atestach Wytwórni z Dokumentacją Projektową i Dokumentacją Roboczą.
- pomiaru podniesienia wykonawczego w momencie ich montażu i zabetonowania płyty kap
- chodnikowych pomostu,
- sprawdzenia wymiarów geometrycznych,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania prefabrykatów,
- sprawdzenia konstrukcji podpór tymczasowych i obiektów pomocniczych,

- odbioru montażu prefabrykatów,

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej ST.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne postanowienia dotyczące płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- koszt prefabrykatu i uszczelnień,
- transport na budowę i składowanie,
- wykonanie i rozbiórkę tymczasowych obiektów pomocniczych,
- montaż w ustroju kap chodnikowych,
- wykonanie i montaż prefabrykatów,
- wykonanie uszczelnień między wspornikiem a prefabrykatem,
- zakrycie i uszczelnienie styków,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- likwidację skutków montażu i rekultywację terenu,
- koszt badań,
- koszt opracowania Projektu Organizacji i Harmonogram Robót, projektu roboczego prefabrykatów,
- koszt odpadów (po cięciu),
- konieczne roboty towarzyszące.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-06250	Beton zwykły
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, Żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenia nasiąkliwości wody.
PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenia mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie
PN-S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*



## **M.15.01.01 IZOLACJA CIENKA – DWUKROTNE MALOWANIE POWIERZCHNI BETONOWEJ ROZTWOREM ASFALTOWYM**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej wykonywanej „na zimno” na powierzchniach betonu stykającego się z gruntem, w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przy realizacji robót zawartych w pkt. 1.1

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu wszystkich czynności związanych ze smarowaniem Abizolem R+2\*P części konstrukcji obiektu zasypywanego gruntem

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

#### **2.1. Stosowane materiały**

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

**Abizol rzadki (R)** roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie polega na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.) oraz temperatury powyżej 60°C. Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania, na podłożu oczyszczonym z pyłów, w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie 0,3 -r 0,45 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej. Materiał łatwopalny, należy stosować przepisy przeciwpożarowe i BHP.

**Abizolpółgęsty roztwór (P)** produkowany jest z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym tworzy po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta wykazuje odporność na działanie wód agresywnych d słabych stężeń. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej 60°C. Rozprowadza się na zimno (bez podgrzewania) cienką warstwą na zagruntowanym podłożu. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej +5°C. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej 0,8 do 1,0 kg na 1 m<sup>2</sup>. Materiał łatwopalny, należy stosować przepisy przeciwpożarowe i BHP.

Masy izolacyjne stosowane na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

Materiały R i P dostarczane są w beczkach blaszanych. Masy izolacyjne stosowane na zimno zawierają składniki lotne, których pary są łatwopalne a w dużych stężeniach szkodliwe dla zdrowia. Unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

### **3. SPRZĘT**

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub spadaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

### **5.1. Podłoże pod izolację**

Jeżeli producent w Kartach Technicznych nie podaje inaczej to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, czas oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Po usunięciu nacieków mleczka cementowego powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona. Powierzchnia izolowana powinna być równa, czysta i sucha. Ubytki w podłożu betonowym, wypukłości i zagłębienia na powierzchni, należy wypełnić masami cementowymi niskoskurczowymi lub żywicami epoksydowymi. Te same materiały naprawcze należy zastosować dla pęknięć betonu o szerokości powyżej 2 mm po uzgodnieniu z Inżynierem.

### **5.2. Warunki układania izolacji**

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót, izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C, gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednokrotne powleczenie roztworem R, powleczenie roztworem P należy wykonać dwukrotnie na zagruntowanym podłożu roztworem R tak, aby łączna grubość warstw izolacyjnych nie była mniejsza niż 2 mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.1. Kontrola wykonania Robót**

W trakcie wykonywania Robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z PN-B-10200, zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni zagruntowanego podłoża,
- kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni poziomej lub pionowej wykonanej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### **8.1. Odbiory częściowe**

Odbiorom częściowym podlegają:

- przygotowanie powierzchni podłoża pod izolację,
- warstwa R oraz warstwy P.

Ostateczny odbiór wykonanej izolacji dotyczy ilości ułożonych warstw i uzyskania odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji >2mm.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

### **9.1. Cena ryczałtowa**

Cena ryczałtowa uwzględnia:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- wyrównanie powierzchni betonu pod izolację
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
- wykonanie badań i pomiarów.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy. W cenie ryczałtowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-B-24003 Asfaltowa emulsja kationowa  
PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno  
PN-B-24662 Roztwór asfaltowy do gruntowania.

### **10.2. Inne dokumenty**

Moczko A., Rajski O, Tłuchowski J, Wyszowski A: Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”. GDDP. Warszawa. 1998r.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej o grubości  $\geq 0,5$  cm dla obiektu inżynierskiego w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

**1.2. Zakres robót objętych ST**

Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze izolacji konstrukcji nośnej oraz płyt przejściowych

Niniejsza ST obejmuje również układanie dodatkowych pasków papy dla zabezpieczenia izolacji właściwej przed uszkodzeniem.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

**Asfaltowa papa termozgrzewalna** - papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym SBS. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem

w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.

**Środek gruntujący** - preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY**

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

**2.1. Dane ogólne**

Izolacja zgrzewalna musi posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM) oraz instrukcję stosowania danego materiału izolacyjnego obejmującą:

rodzaj i wymagania jakie powinno spełniać podłoże na którym układana jest izolacja,

sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,

rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,

ilość i rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,

sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),

warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,

warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

**2.2. Wymagania dotyczące materiałów**

Papa termozgrzewalna

Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę, posypkę i równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce. Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla polimeroasfaltowej papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie	Badanie wg
1	Długość arkusz	cm	$L \pm 1,5\%L^0$	PN-B-04615

2	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 1,5\% S^2$	PN-B-04615
3.	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM Nr PB-
4.	Grubość warstwy izolacyjnej pod	mm	$\geq 3,0$	Procedura IBDiM Nr PB-
5	Giętkość, na wałku średnicy $<t>30\text{mm}$	$^{\circ}\text{C}$	$\leq -15$	PN-B-04615
6	Przesiąkliwość	MPa	$\geq 0,5$	PN-B-04615
7	Nasiąkliwość	$\% (m/m)$	$\leq 1$	PN-B-04615
8	Siły zrywające przy rozciąganiu <sup>3'</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 500 \geq 500$	PN-B-04615
9	Wydłużenie przy zerwaniu <sup>3'</sup> - wzdłuż - w poprzek	% %	$\geq 30 \geq 30$	PN-B-04615
10	Siła zrywająca przy rozdzielaniu <sup>3'</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 150 \geq 150$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-05
11	Przyczepność do podłoża betonowego <sup>3'</sup> metodą „pull-off metoda ścinania	MPa N	$\geq 0,4 \leq 500$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-06 Nr PB-TM-022
12	Przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni do izolacji	MPa	20,5	Procedura badawcza IBDiM
13	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2 h	$^{\circ}\text{C}$	$\geq 100$	PN-B-04615
<b>Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej</b>				
14	Temperatura mięknięcia wg metody PiK	$^{\circ}\text{C}$	$\geq 110$	PN-EN 1427
15	Temperatura łamliwości według Fraassa	$^{\circ}\text{C}$	$\leq -22$	PN-C-04130

L - długość arkusza papy wg producenta

S - szerokość arkusza papy wg producenta

Oznaczenie należy wykonać w temperaturze  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$

Polimeroasfaltowa papa zgrzewalna musi być odporna na temperaturę układanej warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego tj.  $250^{\circ}\text{C}$

Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach 2 i 3.

Tabela 2. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia <sup>1)</sup>	PN-B-24620
2	Konsystencja robocza		Spełnia <sup>2)</sup>	PN-B-24620
3	Zdolność wysychania	h	$\leq 12$	PN-B-24620
4	Zawartość wody	%	$\leq 0,5$	PN-C-04523
5	Sedymentacja	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 4	s	$\eta; \pm 5\% -\eta$	PN-EN ISO 2431

- 1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.
- 2) Środek gruntujący w temperaturze  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.

Tabela 3. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego

1)  $\rho$  - gęstość określona przez producenta

2)  $\eta$  - lepkość określona przez producenta

nie dotyczy żywic impregnujących podłoże i tworzących cienkie powłoki o grubości  $< 1,5 \text{ mm}$

### **Płyty styropianowe**

Płyty styropianowe miękkie o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Styropian musi spełniać wymagania PN-B-20190. Powierzchnia pojedynczych wbudowywanych płyt nie może być mniejsza od  $0,6 \text{ m}^2$ .

### **Papa budowlana**

Papa budowlana powszechnego użytku.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **3.1. Sprzęt do wykonania robót izolacyjnych**

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować:

szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolewowym - do oczyszczania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze $20^{\circ}\text{C}$	min.	$\geq 20$	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
2	Gęstość	$\text{g/cm}^3$	$\rho + 5\% \quad \rho^{1)}$	PN-C-89085.03.
3	Lepkość	mPas	$\eta, \pm 5\% - \eta^{2)}$	PN-C-89085.06.
4	Twardość Shore'a twardościomierz typu D <sup>3)</sup>	$^{\circ}\text{ShD}$	$\geq 80$	PN-C-04238
5	Przyczepność do podłoża betonowego po utwardzeniu żywicy po badaniu mrozoodporności f 150	MPa MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3
6	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	$\geq 3,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4

podłoża

szczotki, wałki, pistolety - do nakładania środka gruntującego

palniki na propan/butan wielodyszowe z urządzeniem do odwijania izolacji w czasie zgrzewania,

wałki do dociskania izolacji świeżo zgrzanej.

## **4. TRANSPORT**

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

### **4.1. Transport arkuszy papy**

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

nazwę i adres producenta

oznaczenie

datę produkcji i numer partii

wymiary arkuszy papy

informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobata Technicznej

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych. Liczba rolek papy pakowanych na jednej paletce powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

### **4.2. Transport środka gruntującego**

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy U1a -w sprawie bezpieczeństwa

ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

nazwę i adres producenta

datę produkcji numer partii wyrobu

masę netto

termin przydatności do użycia informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej IBDiM

informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego)

napis „Ostrożnie z ogniem”

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST .

### **5.1. Warunki układania izolacji**

W trakcie układania izolacji należy stosować się do zaleceń producenta, bezwzględnie powinny być też spełnione poniższe warunki.

Roboty izolacyjne należy wykonywać 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. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące. 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. Podłoże pod izolację**

Jeżeli producent w Kartach Technicznych nie podaje inaczej to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, czas oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych".

Podłoże pod izolację powinno być równe, gładkie, czyste i suche oraz posiadać odpowiednie spadki, zgodne z Dokumentacją Projektową. 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 4,0 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 3,0 mm lub wgłębienia do 5,0 mm, chyba że producent izolacji podaje ostrzejsze warunki. Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylistych, złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Mleczko cementowe z powierzchni należy usunąć przez groszkowanie, śrutowanie lub piaskowanie. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez odpylenie sprężonym powietrzem lub odkurzaczami przemysłowymi. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione masami PC, PCC lub zaprawami niskoskurczowymi. Ewentualne rysy skurczowe w betonie ujawnione po usunięciu mleczka cementowego należy oczyścić i uszczelnić żywicami epoksydowymi. Wytrzymałość betonu podłoża na odrywanie badana metodą "pull-off" powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Przygotowanie podłoża podlega sprawdzeniu i odbiorowi z wpisem do dziennika budowy.

### **5.3. Gruntowanie podłoża**

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną bezpośrednio po wyschnięciu primera, należy ponownie oczyścić i odpylić. Nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

Gruntowanie przy użyciu środka asfaltowego

Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%.

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primera. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primera na metr kwadratowy 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).

#### Gruntowanie przy użyciu środka żywicznego

Przy stosowaniu środka żywicznego istnieje możliwość impregnacji świeżego betonu do kilku godzin po zabetonowaniu płyty, co eliminuje wymóg pielęgnacji.

Do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożenia betonu, w momencie kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmiecenie sztywną szczotką a następnie wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką (w ilości ok. 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>). Świeżą żywicę przesypać piaskiem kwarcowym (0,4 — 0,7mm) w ilości ok. 1kg na metr kwadratowy.

W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą "pull-off" powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

#### **5.4. Układanie izolacji**

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą IBDiM.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić co najmniej 15 cm, chyba że producent poda inaczej. Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. W żadnym miejscu grubość hydroizolacji nie powinna przekraczać 3 grubości arkusza. W trakcie zgrzewania izolacji wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza co najmniej 2,0cm na całej długości podgrzewanej rolki. Należy szczególnie starannie zgrzać izolację z podłożem w miejscach wywnięć papy, wokół wpustów i sączków odwadniających. Po ułożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową. Izolacja nie może pozostać na pomoście na okres zimy nie przykryta nawierzchnią. Nie można dopuścić, aby na powierzchni izolacji występowały fałdy i wybrzuszenia. Powstałe wady wpływające na integralność izolacji, takie jak przebicia, pęcherze, rozerwania powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inżyniera przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie. Po ułożonej izolacji nie dopuszcza się ruchu technologicznego budowy i transportu materiałów. Przyczepność izolacji do podłoża badana metodą "pull-off" powinna być większa niż 0,4 MPa.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu -konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera. W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy

Sprawdzenie równości powierzchni podłoża oraz wytrzymałości na odrywanie

Sprawdzenie poprawności układania izolacji. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy.

Kontrola jakości ułożonej izolacji i przyczepności do podłoża.

#### **6.1. Opis badań**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym ST, wymagań 5 niniejszej ST oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie jednostronnych zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-B-04615 oraz Aprobata Techniczną.

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.

Sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami pkt 5.3 niniejszej ST.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego 50mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-B-01814.



Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w pkt 5.2 niniejszej ST .

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt 5.1 niniejszej ST .

## **6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m<sup>2</sup> powierzchni izolacji.

Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podkładem.

Jeżeli Inżynier tak zadecyduje, należy wykonać niszczące badanie przylegania izolacji do podłoża, w wybranych przez Inżyniera punktach. Badanie należy wykonać wg procedury wybranej przez Inżyniera.

Następnie należy naprawić

uszkodzona izolację, wg zaleceń Inżyniera.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia środka gruntującego należy przeprowadzać wzrokowo w czasie wykonywania robót, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

## **6.3. Ocena wyników badań**

Jeżeli badania przewidziane w pkt 6 dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST . W przypadku, gdyby choć jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST .

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST .

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

### **8.1. Odbiór izolacji**

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

protokoły odbiorów częściowych

aprobaty techniczne,

deklaracje zgodności z Polską Normą

posiadane certyfikaty i inne świadectwa jakości materiałów

zapisy w Dzienniku Budowy

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

### **9.1. Cena ryczałtowa**

Cena ryczałtowa obejmuje:

zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,

dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,

koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji

przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,

ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową,

wykonanie badań i pomiarów.

Cena ryczałtowa obejmuje również ułożenie dodatkowego paska izolacji pod płytą zabudowy chodnikowej

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe, ewentualne naprawy oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 535:1993	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kula
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
PN-B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe – Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
PN-B-10260	PN-B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-C-04523	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-C-89085.06	Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną. Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.

### **10.2. Inne dokumenty**

"Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych", IBDiM, Warszawa, 1986

Moczko A., Rajski O, Tłuchowski J, Wyszowski A: Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych". GDDP, Warszawa, 1998r.

Procedury badawcze IBDiM.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni drogowych obiektu inżynierskiego budowanego w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

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

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni z mieszanki asfaltowej na drogowych obiektach inżynierskich.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”, ST D.05.03.05.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

### **2.1. Charakterystyka nawierzchni**

Wg ST D.05.03.05.

### **2.2. Materiały stosowane do nawierzchni.**

Wg ST D.05.03.05.

### **2.3. Materiał do uszczelnienia.**

Jako uszczelnienie styku nawierzchni z częścią chodnikową i przy dylatacji, należy zastosować taśmę bitumiczną, dla której IBDiM wydał Aprobata Techniczną.

## **3. SPRZĘT**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3 oraz w ST D.05.03.05.

## **4. TRANSPORT**

Wymagania dotyczące transportu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne „ pkt. 4 oraz w ST D.05.03.05.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Zasady wykonania Robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5 oraz w ST D.05.03.05.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6 oraz w ST D.05.03.05.

Przed przystąpieniem do układania warstwy wiążącej należy skontrolować prawidłowość ułożenia siatki syntetycznej.

Przed przystąpieniem do układania warstwy ścieralnej należy skontrolować prawidłowość ułożenia taśmy uszczelniającej wg wymagań podanych w instrukcji producenta i Aprobacie Technicznej IBDiM.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni. Powierzchnię określa się jako iloczyn szerokości i długości jezdni

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.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 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- ułożenie warstwy nawierzchni na obiekcie wg ST D.05.03.05.
- zagęszczanie i pielęgnację ułożonych warstw,
- wykonanie badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się, uzasadnione technologicznie, ubytki i odpady.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST D.05.03.05.

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchnio – izolacji wykonywanej w ramach przedmiotowej inwestycji.

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

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

### **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.

#### **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.

**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, wnikaniami 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 Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty winne być wykonane z bez użycia sprzętu ciężkiego, zgodnie z opinią IBDiM.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały stosowane do wykonywania robót wg niniejszej Specyfikacji powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz stosowne atesty.

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 nie przeterminowanej 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.

Lp	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody wg badań
1	2	3	4	5
1	Zawartość lepiszcza	%(m/m)	od 63 do 67	PN-13808:2005(U)
2	Lepkość BTA 04mmw temperaturze 20°C lub BTA 02mm w temperaturze 40°C	s	<15 od 35 do 80	EmA-99 lub PN-13808:2005(U)
3	Jednorodność, pozostałość na Sice 5mm	%(m/m)	<0,2	PN-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.

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

### 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.

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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Należy zastosować sprzęt lekki, lub wykonać roboty ręcznie.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

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 Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

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 Wymagania ogólne

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.

Nawierzchnio-izolację można układać po dokładnym oczyszczeniu powierzchni, przy stabilnej, bezdeszczowej pogodzie.

Roboty należy wykonywać w oparciu o opinię techniczną IBDiM, bez użycia sprzętu ciężkiego.

### 5.2. Wymagania szczegółowe

#### 5.2.1. Przygotowanie podłoża pod nawierzchnio-izolację.

Podłoże powinno być: czyste, nie zatłuszczone, o jednorodnej, równej powierzchni i nachyleniu nie przekraczającym 45°, pozbawione wszelkich cząstek luźnych (pyły, grysy itp.), pozostałości starych powłok i innych zanieczyszczeń.

Powierzchnia podłoża pod nawierzchnio-izolację, w większości przypadków, powinna być przygotowana poprzez piaskowanie lub śrutowanie, mycie ciśnieniowe wodą.

#### 5.2.2. 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.

#### 5.2.3. 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.

### 5.3 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 Zasady ogólne

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót wynikających z ustaleń niniejszej Specyfikacji.

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

### 6.2.. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Kontroli jakości materiałów dokonuje ich producent i potwierdza wydaniem deklaracji zgodności.

Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Kontrola przygotowania powierzchni przed ułożeniem pierwszej warstwy nawierzchnio-izolacji. Kontrola obejmuje:

ocenę stopnia równości za pomocą łaty długości 4 m oraz

ocenę stanu podłoża pod nawierzchnio-izolację potwierdzoną wpisem w Dziennik Budowy przez Inżyniera.

Kontrola ułożonej nawierzchnio-izolacji.

Kontrola ułożonej nawierzchnio-izolacji obejmuje ocenę stopnia równości nawierzchnio-izolacji za pomocą łaty długości 3 m. Tolerancja równości wykonanej nawierzchnio-izolacji wynosi 10 mm na łacie długości 3m.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> określonej grubości nawierzchni

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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 kosztorysie ofertowym, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji Technicznej.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem nawierzchnio-izolacji i spełnienia wymagań określonych w niniejszej Specyfikacji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

#### **9.2. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót, Programu Zapewnienie Jakości i uzyskanie akceptacji Inżyniera,  
zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;  
koszt zakupu i dostarczenia materiałów,  
prace pomiarowe;  
przygotowanie podłoża przez oczyszczenie;  
wykonanie nawierzchni;  
oczyszczenie terenu robót.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-92/B-01814                    Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

*Uwaga:*

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i wbudowaniem łożysk garnkowych mostowych w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

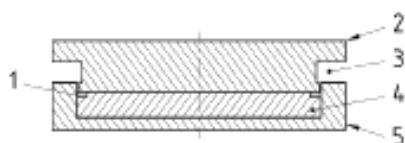
### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem łożysk garnkowych montowanych na obiektach inżynierskich.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. 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.

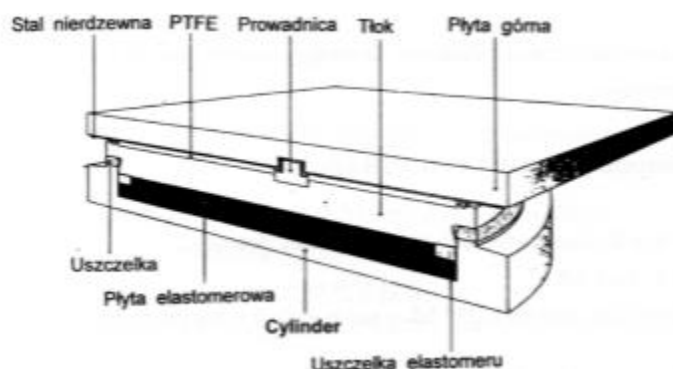


**Rys. 1.** Schemat konstrukcji łożyska garnkowego nieślizgowego

- 1) Uszczelka wewnętrzna – element, który chroni przed wyciśnięciem materiału elastomerowego przez szczelinę między ściankami osadzenia a tłokiem po przyłożeniu siły ściskającej
- 2) Tłok
- 3) Przestrzeń na ochronną uszczelkę zewnętrzną, która nie dopuszcza wilgoci oraz zanieczyszczeń w szczelinie między tłokiem a cylindrem
- 4) Płyta elastomerowa – element zapewniający możliwość obrotu
- 5) Cylinder – element z obrobionym mechanicznie zagłębieniem zawierającym płytę elastomerową, tłok oraz uszczelkę wewnętrzną

**1.4.2. Łożysko garnkowe ślizgowe** – łożysko garnkowe zespolone z elementem ślizgowym w celu zapewnienia możliwości przesuwu poziomego co najmniej w jednym kierunku.

W łożyskach garnkowych ślizgowych (przesuwnych) górna powierzchnia tłoka pokryta jest tworzywem sztucznym po którym przemieszcza się górna płyta łożyska wyposażona od spodu w polerowaną austenityczną blachę ślizgową. W łożyskach jednokierunkowo przesuwnych dodatkowo jest osadzona prowadnica w postaci jednej listwy środkowej lub dwóch po bokach.



**Rys. 2.** Schemat konstrukcji łożyska jednokierunkowo ślizgowego

**1.4.3.** Cylinder – element z obrobionymi mechanicznie zagłębieniem zawierającym płytę elastomerową, tłok oraz uszczelkę wewnętrzną.

**1.4.4.** Tłok – element, który zamyka otwór w zagłębieniu cylindra oraz opiera się na płycie elastomerowej.

**1.4.5.** Płyta elastomerowa – element zapewniający możliwość obrotu.

**1.4.6.** Politetrafluoroetylen (PTFE) - tworzywo sztuczne, fluorowęglowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.

**1.4.7.** CM1- materiał kompozytowy składający się z mosiężnej warstwy podkładowej, szczepnej matrycy spiekanej i mieszaniny PTFE z ołowiem.

**1.4.8.** CM2- materiał kompozytowy składający się z siatki metalowej spiekanej z mieszaniną PTFE, włókien szklanych i grafitu.

**1.4.9.** Stal austenityczna - rodzaj stali odpornej na korozję.

**1.4.10.** Uszczelka zewnętrzna – element lub materiał nie dopuszczający wilgoci oraz zanieczyszczeń w szczelinie między tłokiem a cylindrem.

**1.4.11.** Uszczelka wewnętrzna – element, który chroni przed wyciśnięciem materiału elastomerowego przez szczelinę między ściankami osadzenia a tłokiem po przyłożeniu siły ściskającej.

**1.4.12.** Smar – specjalny tłuszcz stosowany do zmniejszenia tarcia między płytą elastomerową, a elementami metalowymi w celu redukcji zużycia oraz zmniejszenia oporów przy obrocie.

**1.4.13.** Smar silikonowy - smar stanowiący kompozycję oleju silikonowego oraz mydła litowego.

**1.4.14.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 2.

Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuwu poziome podane w dokumentacji projektowej.

Projektant dokona wyboru typu łożyska w zależności od wielkości obciążeń na nie działających, wymaganych przesuwów, wzajemnej relacji między obciążeniem wertykalnym i horyzontalnym, ewentualnej konieczności ograniczenia przesuwu w jednym lub obu kierunkach, a także maksymalnych wymiarów, jeśli strefa montażu jest ograniczona.

W doborze łożysk i sposobie ich montażu należy spełniać wymagania Załącznika do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 lutego 2006 r. w sprawie wprowadzenia zaleceń dotyczących łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji („Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji” GDDKiA, IBDiM Warszawa 2005), zwanego dalej „Zaleceniami” [14].

### **2.2. Łożyska garnkowe**

#### **2.2.1. Dopuszczenie do stosowania**

Należy stosować łożyska, które są oznakowane CE, dla których Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych (DWU) na zgodność z normą PN-EN 1337-5 [2].

Łożyska oznakowane znakiem CE są akceptowane na podstawie DWU i nie podlegają dodatkowym kontrolom, nawet jeśli takie są wymienione w ST.

#### **2.2.2. Materiały do wykonania łożysk garnkowych**

Materiały do wykonania łożysk garnkowych oraz ich konstrukcja powinny być zgodne z PN-EN 1337-5 [2].

#### **2.2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Łożyska powinny być zabezpieczone antykorozyjne zgodnie z normą PN-EN 1337-9 [3], tj. system, przy założeniu, że łożyska będą przenoszone, magazynowane i ustawiane zgodnie z normą PN-EN 1337-11 [9], powinien zapewniać przez 10 lat po dostarczeniu spełnienie wymagań podanych poniżej,:

- brak intensywności spęcherzenia przekraczającej Stopień 1 wg PN-ISO 4628-2 [10],
- brak zardzewienia przekraczającego Stopień zardzewienia Ri: 1 wg PN-ISO 4628-3 [11],

- brak pęknięć powłoki przekraczającej Klasę 1 wg PN-ISO 4628-4 [12],
- brak złuszczenia przekraczającego Klasę 1 wg PN-ISO 4628-5 [13].

System antykorozyjny powinien spełniać minimalne wymagania:

- elementy stalowe łożysk narażone na korozję i nie kontaktujące się bezpośrednio z betonem, a także 50 mm pas na brzegu powierzchni płyty przeznaczonej do zabetonowania, powinny być zabezpieczone przed korozją za pomocą powłok metalizacyjnych-malarskich o grubości nie mniejszej niż 200  $\mu\text{m}$ ,
- powierzchnie płaskie pod arkuszami PTFE powinny być pokryte co najmniej jedną warstwą gruntującą grubości od 20 do 100  $\mu\text{m}$ . Powłoka ta powinna być nałożona w taki sposób, aby zachowana była ostra krawędź wycięcia na osadzenie arkusza PTFE,
- powierzchnia stali pod blachą ślizgową powinna być zabezpieczona powłoką ochronną,
- gwintowane otwory montażowe na bocznych powierzchniach płyt powinny być zabezpieczone smarem i kołkiem np. z PTFE lub innego tworzywa sztucznego,
- w łożysku nieprzesuwym między kołnierzem pierścieniowym płyty górnej a cylindrem powinno znajdować się uszczelnienie z pianki z tworzywa sztucznego (np. poliestrowej), dobranej wymiarowo w taki sposób, aby jej ściśnięcie wynosiło od 50 do 75% początkowej grubości.

Niezależnie od zabezpieczenia powierzchniowego powierzchnie ślizgowe łożysk jedno oraz wielokierunkowo przesuwnych powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami i uszkodzeniami fartuchem ochronnym, trwale zamocowanym na obrzeżu górnej płyty ślizgowej.

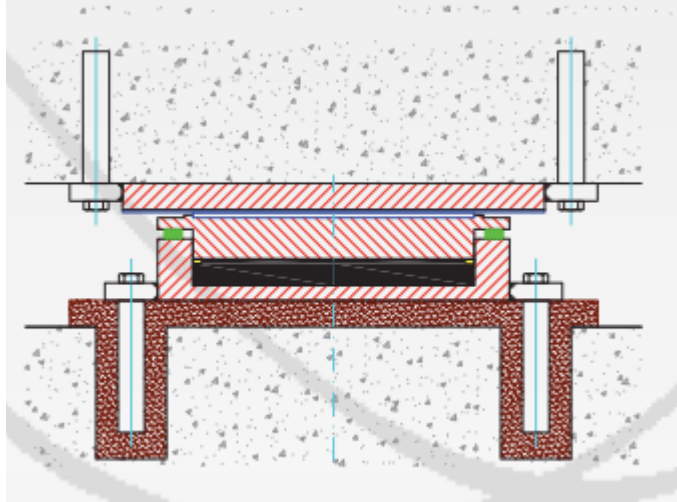
#### 2.2.4. Zakotwienia

Jeżeli z wielkości obciążeń pionowych oraz z kombinacji obciążeń pionowych i poziomych na łożysko wynika konieczność jego zakotwienia w konstrukcji obiektu (i przeniesienia sił horyzontalnych), powinno ono umożliwiać w przyszłości ewentualną wymianę całego łożyska bądź jego elementów. Płyty ślizgowe łożyska nie mogą być spawane bezpośrednio do stalowej konstrukcji przęsła.

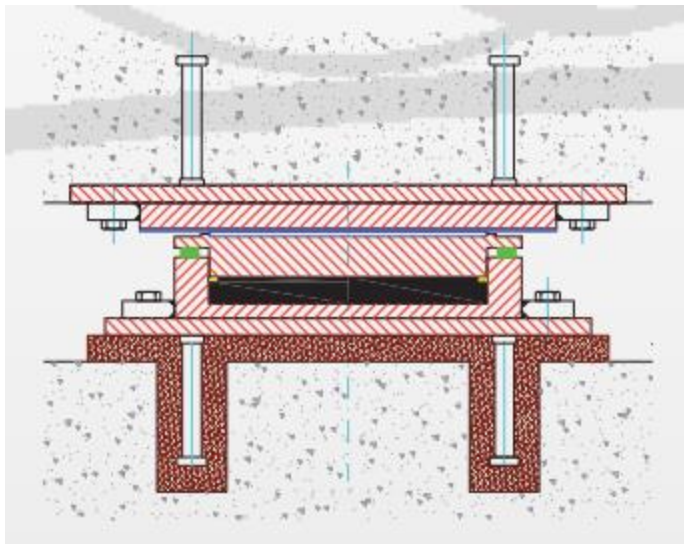
Zakotwienie może być wykonane np. w postaci kotew stalowych przykręcanych, śrub, lub sworzni czołowo spawanych. Każda z płyt (górna i dolna) powinna być stabilizowana co najmniej czterema kotwami.

W przypadku sworzni czołowo spawanych powinny być one mocowane do przekładowej płyty kotwowej. Grubość tej płyty powinna wynosić co najmniej 0,02 długości jej przekątnej lub średnicy, ale nie mniej niż 18 mm.

Rozstaw osiowy sworzni czołowo spawanych w kierunku działania siły poziomej nie powinien być mniejszy od 5d, a w kierunku prostym nie mniejszy od 4d (d-średnica sworznia).



Rys. 3. Przykład przenoszenia sił horyzontalnych przez trzpienie



**Rys. 4. Przykład przenoszenia sił horyzontalnych przez sworznie czołowo spawane do płyty kotwiącej**

#### **2.2.5. Dodatkowe wyposażenie łożysk**

##### **2.2.5.1. Oznakowanie łożyska**

Łożysko powinno być zaopatrzone w tabliczkę znamionową podającą charakterystyczne dane łożyska:

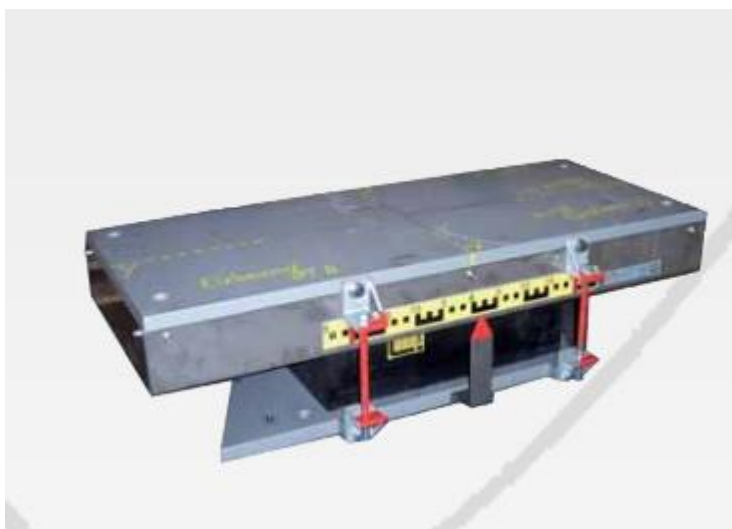
- nazwę producenta,
- typ i numer łożyska,
- rok produkcji,
- założony przesuw i wstępne ustawienie części ruchomych,
- nr normy,
- oznakowanie CE.

Na wierzchu łożyska powinny znajdować się oznaczenia podające:

- typ i numer łożyska,
- pozycję ustawienia w konstrukcji,
- osie konstrukcji i łożyska,
- projektowany kierunek przemieszczenia,
- ewentualne wartości wyprzedzenia,
- ciężar łożyska.

##### **2.2.5.2. Wskaźniki przemieszczeń**

Jeżeli projektowane przemieszczenie na łożysku przesuwным jest większe od  $\pm 20$  mm, to łożysko powinno być zaopatrzone we wskaźniki i skalę przemieszczeń. Wskaźniki te mogą być mocowane dopiero po ustawieniu łożyska w pozycji projektowanej. Jeżeli montowane są w wytwórni to powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu.



## Rys. 5. Przykład wskaźnika ze skalą przemieszczeń

### 2.2.5.3. Zabezpieczenia montażowe

Łożyska powinny być wyposażone w wytwórni w zabezpieczenia montażowe, które uniemożliwiają wyslizgnięcie się poszczególnych komponentów łożyska, aż do końcowego ich montażu. Zabezpieczenia montażowe powinny być oznaczone kolorami i usuwane po włączeniu łożyska do pracy.



Rys. 6. Przykład zabezpieczenia montażowego

### 2.3. Podlewka

Pod łożysko można stosować podlewki z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicznej lub cementowo-żywicznej. Dla zastosowanej zaprawy Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych, potwierdzającą, że zaprawa przeznaczona jest na podlewki pod łożyska.

Jeżeli stosowana zaprawa jest na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w taki sposób, aby uzyskać konsystencję i czas wiązania umożliwiające prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy. Jeżeli zaprawa żywiczna ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem, to należy sprawdzić w badaniach ich chemiczną zgodność oraz współczynnik tarcia.

Jeżeli producent łożysk nie stawia innych wymagań można stosować jednoskładnikową zaprawę na bazie cementu modyfikowanego o właściwościach:

- wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 196-1 [5] lub PN-EN 12190 [6]:  $\geq 70$  MPa,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-EN 1542 [7]:  $\geq 2,5$  MPa,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.:  $-18 \pm 2^\circ\text{C} / 18 \pm 2^\circ\text{C}$ , metoda „Pull-off” wg PN-EN 1542 [7]:  $\geq 2,5$  MPa,
- skurcz po okresie twardnienia 56 dni wg PN-EN 12617-4 [8]:  $\leq 0,6\%$ .

### 2.4. Materiały naprawcze

Ponieważ nie można wykluczyć uszkodzeń ochrony antykorozyjnej w czasie montażu, konieczne są materiały do naprawy powłok antykorozyjnych. Powinny być one dostarczone lub rekomendowane przez producenta łożysk.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

### 10.3. 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do przygotowania zaprawy na polewkę należy stosować mechaniczne mieszadło wolnoobrotowe (od 300 obr/min do 500 obr/min) ze śrubową końcówką mieszającą.

Do przenoszenia i ustawiania łożysk Wykonawca powinien dysponować dźwignicą, żurawiem lub wciągarkami z zawieszami łańcuchowymi zakończonymi hakami, a także poziomnicą o dokładności min. 0,5 mm/m.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

Łożyska powinny być transportowane i magazynowane zgodnie z normą PN-EN 1337-11 [9].

Łożyska, które są wykonywane z kilku elementów nie połączonych sztywno ze sobą, powinny być ze sobą tymczasowo zaciśnięte na miejscu ich wytwarzania (patrz rys. 6). Takie zaciski powinny być odpowiednio mocne, aby utrzymywały różne elementy łożyska w ich prawidłowym położeniu podczas przenoszenia, transportu i ustawiania. Powinny być one oznakowane, np. pomalowane różnym od łożyska kolorem. Powinny być one łatwo usuwalne po ustawieniu lub zaprojektowane w taki sposób, aby pękały przy włączeniu łożyska do pracy, bez jego uszkodzenia.

Łożyska, które są zbyt ciężkie, by można je było przenosić ręcznie, powinny mieć przewidziane miejsca na zamocowanie uchwytów do urządzeń dźwigowych.

Łożyska powinny być pakowane w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu podczas transportu, np. na paletach z zabezpieczeniem taśmą.

Przenoszenie i ustawianie łożysk powinno być przeprowadzane przez wykwalifikowany personel – przedstawiciela producenta.

Łożyska powinny być przenoszone ostrożnie i być chronione w trakcie przenoszenia przed uszkodzeniem oraz zanieczyszczeniem.

Łożyska należy zdejmować ze środków transportowych przy użyciu dźwignic, które chwytają łożyska za pomocą przewidzianych do tego celu uchwytów. W przypadku transportu żurawiem lub wciągarkami należy stosować zawiesia łańcuchowe zakończone hakami.

Przy przeładunkach należy uważać, aby powierzchnie z ochroną antykorozyjną oraz ewentualne wskaźniki łożyska nie zostały uszkodzone przez pasy zabezpieczające lub inne środki zabezpieczające transport. Nie wolno również obciążać pasami prętów gwintowanych w zabezpieczeniach montażowych.

Jeśli łożyska nie są ustawiane na konstrukcji bezpośrednio po dostarczeniu, powinny być one magazynowane w suchych pomieszczeniach, na odpowiednim podłożu, np. na podwalinach drewnianych, z przykryciem oraz odpowiednią wentylacją od spodu. Nie należy zdejmować ich z palet i należy zadbać o nie uszkodzenie zabezpieczającej folii.

W trakcie składowania łożyska nie powinny być narażone na działanie czynników atmosferycznych (upał, deszcz, śnieg, grad), ani innych oddziaływań i być chronione przed zabrudzeniem i uszkodzeniem, np. przez postępujące roboty budowlane lub transport na budowie.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

### **5.2. Dokumentacja łożyskowania**

Projektant przygotowuje plan łożyskowania, w którym określi rodzaje zastosowanych łożysk i ich lokalizację w obiekcie, siły do przeniesienia przez poszczególne łożyska i kierunki działania sił, maksymalne przesuw, ewentualnie wartości wyprzedzeń.

Producent na podstawie dokumentacji projektowej i planu łożyskowania, przygotowuje szczegółowy schemat łożyskowania określający konstrukcje (szczegółowe wymiary, materiały) łożysk, plan usytuowania łożysk podający wszystkie dane wymagane do ustawienia takie, jak wymiary, rzędne, pochylenia, położenie w kierunku poprzecznym i podłużnym, tolerancje, rodzaje materiałów użytych do wbudowania łożyska, wstępne nastawienie części ruchomych łożyska w funkcji temperatury konstrukcji. W przypadku łożysk wbudowywanych w konstrukcjach betonowanych na miejscu w projekcie schematu łożyskowania należy uwzględnić, jeśli dotyczy:

- skurcz i pęcznienie betonu,
- temperaturę konstrukcji betonu stwardniałego,
- skrócenie sprężyste od sprężenia,
- technologie wykonywania ustroju niosącego.

### **5.3. Akceptacja łożysk**

Łożyska akceptuje się w wytwórni na podstawie dokumentów wg pkt. 2.2.1. niniejszej OST. Na budowie, Inżynier sprawdza zgodność parametrów łożyska wg DWU z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST.

Po dostarczeniu łożysk na budowę Wykonawca powinien niezwłocznie sprawdzić prawidłowość przesyłki. Ewentualne braki powinien natychmiast zgłosić. Dotyczy to również widocznych uszkodzeń, które wykraczają poza lekkie, spowodowane transportem uszkodzenia ochrony antykorozyjnej.

### **5.4. Ustawienie i montaż łożysk**

#### **5.4.1. Wymagania ogólne**

Przed ustawieniem łożyska należy skontrolować właściwe położenie zabezpieczeń montażowych. Należy również usunąć opakowania ochronne z urządzeń ślizgowych oraz wskaźników łożysk, jeśli takie zastosowano. Pierwsze łożysko danego typu powinno być ustawiane w obecności przeszkolonego przedstawiciela producenta, chyba że Inżynier dopuści inaczej.

Łożyska należy ustawiać w lokalizacji wg dokumentacji projektowej, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-1337-11 [9], oraz zgodnie ze szczegółowym schematem łożyskowania i ze znakowaniem na górnej powierzchni łożyska. Oznaczenie powinno zawierać informacje dotyczące miejsca przeznaczenia łożyska oraz łożysk sąsiednich.

Na podstawie szczegółowego schematu łożyskowania należy przyjąć położenie łożysk, kierunek, wysokość i nachylenie. Przy pomocy poziomnic należy sprawdzić nachylenie łożyska, które nie powinno się różnić o więcej niż  $\pm 0,003$  rad względem projektowanego pochylenia powierzchni kontaktu z konstrukcją.

Należy określić przybliżoną temperaturę konstrukcji oraz, w szczególnych przypadkach, uwzględnić rozkład temperatury w różnych punktach konstrukcji oraz, gdy to konieczne, uwzględnić to przy ustalaniu wartości wyprzedzenia.

Jeśli jest to tylko możliwe należy unikać wstępnego ustalania położenia części ruchomych łożysk. Jeżeli jest to konieczne, czynność tę należy wykonywać w wytwórni. Jeżeli nie da się uniknąć powtórnego ustalania na miejscu budowy, to czynność ta powinna być wykonywana wyłącznie przez producenta łożysk lub pod jego nadzorem. Zaleca się, aby łożyska ruchome były ustawione na obiekcie, w taki sposób, aby położenie neutralne zajmowały, gdy temperatura otoczenia wynosi  $+10^{\circ}\text{C}$ .

Łożyska wcześniej zmontowane w wytwórni nie mogą być później rozkładane. Zmiany w stanie dostarczonych łożysk mogą być przeprowadzane wyłącznie, gdy wynika to wyraźnie ze szczegółowego schematu łożyskowania oraz tylko przez odpowiednio przeszkolone osoby.

Łożyska należy ustawiać na odpowiednio do tego celu przygotowanych ciosach podłożyskowych na podlewce niskoskurczowej wg pkt. 2.3.

Łożyska powinny być ustawiane za pośrednictwem podparć tymczasowych, (np. w formie klinów, podkładek) wykonanych z materiałów ściśliwych – niedopuszczalne jest wytworzenie sztywnych obszarów pod łożyskiem. Można tego uniknąć usuwając podparcia tymczasowe, gdy tylko zaprawa osiągnie wymaganą wytrzymałość, przed włączeniem łożysk do pracy. Do regulacji położenia łożyska mogą być stosowane śruby regulacyjne, które należy zwolnić po stwardnieniu zaprawy.

#### 5.4.2. Kotwienie łożysk

W przypadku łożysk kotwionych, sworznie lub kotwy blokowe powinny być osadzone w gniazdach uformowanych w uzbrojonym betonie ciosów, na głębokość co najmniej 90 mm. Zbrojenie betonu powinno być zgodne z zaleceniem producenta łożyska, a przy braku danych od producenta może składać się z siatek prętów użebrowanych o średnicy co najmniej  $\varnothing 12$  mm. Gniazda powinny być zabetonowane dopiero po ustabilizowaniu łożyska zgodnie z projektowanym położeniem.

Możliwy jest inny sposób kotwienia łożysk, o ile jest on zalecany przez producenta, który uzyska zgodę Inżyniera i umożliwi w przyszłości wymianę łożyska.

Kotwy powinny być przytwierdzone tylko do płyty dolnej.

#### 5.4.3. Wykonanie podlewki pod łożyskiem

##### 5.4.3.1. Przygotowanie podłoża pod podlewkę

Podłoże pod podlewkę (górna powierzchnia ciosu podłożyskowego) powinno spełniać wymagania producenta zaprawy i co najmniej powinno być:

- odpowiednio wytrzymałe – średnia wytrzymałość podłoża badana metodą „pull-off” nie powinna być niższa niż 1,5 MPa,
- czyste – powierzchnia betonu powinna być wolna od mleczka cementowego, luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń,
- matowo-wilgotne – powierzchnia betonu powinna mieć jednolitą wilgotność, bez jasnych i ciemnych plam. W przypadku zaprawy cementowej lub zastrzyku cementowego, powierzchnia betonowa ciosu powinna być nasączona wodą, w celu ochrony przed odwodnieniem zaprawy, bezpośrednio przed wylaniem zaprawy, woda pozostała na powierzchni powinna być przedmuchana,
- uszorstnione przez ścieranie, szlifowanie, lub przez oczyszczanie strumieniem wody o wysokim ciśnieniu – około 60 MPa,
- odpylone odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem,
- w przypadku zatłuszczenia – zmyte rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami.

Podczas betonowania powierzchnie ciosów powinny być wyrównane tak, aby nie odbiegały od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,1%.

##### 5.4.3.2. Warunki układania podlewki

Jeżeli producent w karcie technicznej nie podaje inaczej, układanie podlewki należy wykonywać przy temperaturach powietrza i podłoża: min.  $+5^{\circ}\text{C}$  i max.  $+30^{\circ}\text{C}$ . Dla uniknięcia ryzyka utraty przyczepności i niedostatecznej hydratacji zaleca się, aby temperatura podłoża nie różniła się znacząco od temperatury zaprawy. Po wykonaniu podlewki należy ją chronić przed silnym nagrzaniem i przemarzaniem oraz pielęgnować przez min. 3 doby przez nawilżanie i/lub okrywanie geowłókniną.

##### 5.4.3.3. Przygotowanie materiału na podlewkę

Przed przystąpieniem do przygotowania materiału należy sprawdzić zgodność produktu z dokumentacją projektową i ST, stan opakowań i termin przydatności do stosowania.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji wlewając odpowiednią ilość wody do czystego naczynia, a następnie podczas mieszania, dodając suchą zaprawę. Należy ściśle przestrzegać zalecanych proporcji poszczególnych składników. Aby ograniczyć napowietrzanie należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne,



mieszając nie krócej niż 3 minuty. Następnie konieczna jest trzy- pięciominutowa pauza do przereagowania ze sobą składników zaprawy. Po tej przerwie niezbędne jest ponowne, staranne przemieszanie uprzednio przygotowanej masy. Bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza.

#### 5.4.3.4. Układanie podlewki

Podlewka powinna być układana w deskowaniu.

Łożysko może być:

- umieszczone na wypukłej warstwie zaprawy o konsystencji gęsto plastycznej w taki sposób, aby nadmiar zaprawy został wyciśnięty na wszystkie strony,
- podsadzone przez wlewanie lub wstrzykiwanie zaprawy samo rozlewnej, przy czym należy zwracać uwagę na właściwe odpowietrzenie. Metoda ta jest zalecana dla łożysk ze sworzniami czołowo spawanymi,
- podsadzane w taki sposób, aby zaprawa mogła być upychana pod łożyskiem. Metoda jest zalecana tylko wtedy, gdy długość krótszego boku jest mniejsza niż 500 mm,

Niezależnie od przyjętej metody łożysko powinno być podparte na całej swojej powierzchni. Należy kontrolować, aby nie powstały puste przestrzenie, a łożysko było w pełni podlane (całkowicie przyległe do zaprawy)

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki z zaprawy między łożyskiem a ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 50 mm lub  $0,1 \times (\text{pole powierzchni kontaktu/obwód pola kontaktu}) + 15$  mm, przy czym decyduje wartość mniejsza. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziarn kruszywa, ani mniejsza od 20 mm.

Deskowanie podlewki nie powinno być usuwane przed całkowitym związaniem zaprawy, natomiast powinno być usunięte, gdy łożysko zaczyna pracować. Niedozwolone jest wypalanie deskowań.

Pręty zabezpieczeń montażowych powinny być usunięte po stwardnieniu zaprawy, ale przed obciążeniem łożyska.

Śruby regulacyjne należy zwolnić dopiero po wystarczającym stwardnieniu zaprawy. Przed włączeniem łożysk do pracy wszelkie przekładki oraz urządzenia nastawcze powinny być usunięte.

#### 5.5. Tolerancje ustawiania łożysk na podporze

Podane poniżej tolerancje powinny być bezwzględnie przestrzegane chyba, że Inżynier postanowi inaczej.

Odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowane nie powinno przekraczać:

- w przypadku konstrukcji niosących stalowych i betonowych prefabrykowanych: 2 mm,
- w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na miejscu: 5 mm.

Nachylenie łożyska nie powinno się różnić o więcej niż  $\pm 0,003$  rad względem projektowanego pochylenia, powierzchni kontaktu z konstrukcją.

#### 5.6. Montaż konstrukcji niosącej na łożysku

##### 5.6.1. Wykonanie żelbetowego ustroju niosącego wylewanego „na mokro”

Łożysko powinno być osadzone na podporze przed wykonaniem ustroju niosącego z zachowaniem tolerancji ustawienia, jak wyżej.

Elementy żelbetowego ustroju niosącego wylewanego „na mokro” są na ogół formowane bezpośrednio nad łożyskiem po jego ustawieniu. Powierzchnia łożyska oraz elementu opierającego się na nim powinny być w bezpośrednim kontakcie i nie mieć żadnych warstw oddzielających.

W przypadku łożysk ślizgowych, płyty ślizgowe przed betonowaniem konstrukcji prześel należy sztywno podeprzeć w czterech narożach.



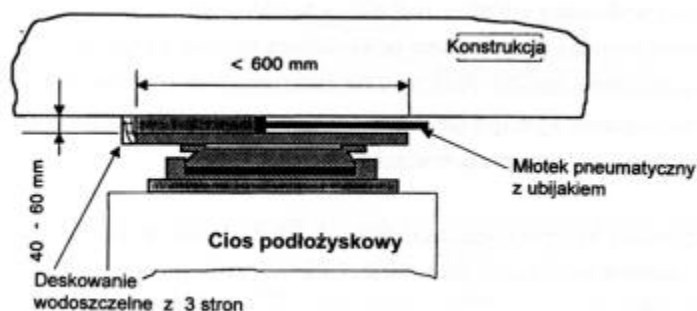
Rys. 7. Ustawianie łożyska w przypadku konstrukcji betonowanej na miejscu

Należy zadbać o utrzymanie łożyska w czystości, by uniknąć jego uszkodzenia mokrym betonem oraz aby zapewnić w przyszłości jego wymianę.

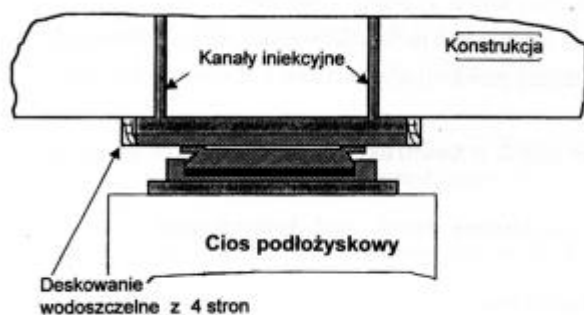


### 5.6.2. Montaż konstrukcji stalowej i prefabrykowanej

W przypadku betonowych elementów prefabrykowanych lub belek stalowych Wykonawca powinien zapewnić ich równomierny kontakt z łożyskiem. W tym celu pomiędzy górną powierzchnię łożyska a spodem belki należy wykonać warstwę nadlewki z zaprawy żywiczno-cementowej. Nadlewkę można wykonać metodą wbijania zaprawy lub metodą iniekcji.



Rys. 7. Wykonywanie nadlewki łożyska w przypadku konstrukcji prefabrykowanych metodą wbijania zaprawy



Rys. 8. Wykonywanie nadlewki łożyska w przypadku konstrukcji prefabrykowanych metodą iniekcji

Podczas wtlaczania zapraw należy kontrolować stopień wypełnienia przez nie przestrzeni nad łożyskiem.

W konstrukcjach stalowych pręseł górna płyty powinna być mocowana lub stabilizowana przy użyciu śrub wysokiej wytrzymałości lub podpórek stalowych. Mocowanie za pomocą spawania może być dopuszczone tylko w wyjątkowych przypadkach i powinno być wykonane przez autoryzowanego przedstawiciela producenta.

Jeżeli jest to konieczne, to po spawaniu powinien być odnowiony system ochrony antykorozyjnej.

### 5.7. Wymiana łożysk

Ze względu na ewentualną potrzebę wymiany lub regulacji łożysk w przyszłości, na podporach powinno być przewidziane miejsce na ustawienie podnośników. Jeżeli takiego miejsca nie zapewniono, to należy wykonać odpowiednią konstrukcję wsporczą na głowicy podpory lub bezpośrednio na gruncie.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

### 6.2. Kontrola podczas odbioru łożysk

Kontrola podczas odbioru łożysk polega na sprawdzeniu zgodności danych w deklaracjach właściwości użytkowych z wymaganiami podanymi w pkt.2. niniejszej OST.

### 6.3. Kontrola łożysk po dostarczeniu na budowę

Na budowie, przed ustawieniem łożysk należy skontrolować stan łożysk, szczególną uwagę zwracając na:

- widoczne uszkodzenia, szczególnie dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego; na rysunku ustawienia łożysk powinien być wskazany rodzaj i zakres każdego uszkodzenia wraz ze szczegółami dopuszczalnych działań zaradczych,

- czystość łożyska,
- bezpieczeństwo tymczasowych zacisków montażowych – należy skontrolować, czy nie uległy one uszkodzeniu i czy blokują łożysko zgodnie z wymaganiami,
- umieszczenie oznaczeń na górnej powierzchni łożyska i na tabliczce znamionowej na zgodność z pkt. 2.2.5.1.,
- pozycję ustawienia – na podstawie oznakowania na wierzchu łożyska, należy skontrolować zgodność położenia łożyska z dokumentacją projektową i szczegółowym schematem łożyskowania,
- stan i sprawność dostarczonego wskaźnika przemieszczeń (dla łożysk o przemieszczeniu  $\geq \pm 20$  mm),
- odnotowanie wartości i kierunku wprowadzonego wyprzedzenia, jeśli jest wymagane w dokumentacji projektowej,
- właściwe rozładowanie i tymczasowe magazynowanie na budowie na zgodność z pkt. 4,
- czystość powierzchni dolnej garnka, kontaktującej się z zaprawą – powinna być wolna od substancji pogarszających szczepność między łożyskiem i zaprawą,
- stan górnej powierzchni ciosu: powinna spełniać wymagania podane w pkt.5.4.3.1.

#### **6.4. Kontrola w trakcie ustawiania łożysk**

W trakcie montowania łożyska należy kontrolować:

- wykonanie zakotwień, jeśli są przewidziane – gniazda powinny być uformowane w betonie ciosów na głębokość co najmniej 90 mm,
- nachylenie łożyska po ustabilizowaniu go na śrubach nastawczych, klinach, podkładkach- nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż  $\pm 0,003$  rad,
- podsadzanie łożyska zaprawą - łożysko powinno być podparte na całej swojej powierzchni. Należy kontrolować, czy nie powstały puste przestrzenie, a łożysko jest w pełni podlane (całkowicie przyległe do zaprawy). Należy skontrolować grubość zaprawy na zgodność z pkt.5.4.3.4.,
- temperaturę powietrza i konstrukcji,
- odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego; które nie powinno przekraczać:
  - w przypadku konstrukcji niosących stalowych i betonowych prefabrykowanych: 2 mm,
  - w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na miejscu: 5 mm.

Protokoły z ustawienia łożysk (Załącznik 1) wypełnia Wykonawca.

#### **6.5. Kontrola wykonania ustroju niosącego na łożysku**

##### **6.5.1. Wykonanie żelbetowego ustroju niosącego wylewanego „na mokro”**

Należy skontrolować:

- czy powierzchnia łożyska oraz elementu opierającego się na nim są w bezpośrednim kontakcie i nie mają żadnych warstw oddzielających,
- stabilność podparcia płyty ślizgowej przed betonowaniem konstrukcji,
- zabezpieczenie łożyska przed zabrudzeniem świeżym betonem.

##### **6.5.2. Montaż konstrukcji stalowej i prefabrykowanej**

Należy skontrolować:

- stopień wypełnienia przez zaprawę nadlewki (przestrzeni nad łożyskiem) – wypełnienie powinno być całkowite

#### **6.6. Kontrola eksploatacyjna**

Kontrolę eksploatacyjną, jeśli jest przedmiotem Kontraktu, należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1337-10 [4].

W przypadku widocznych wad, jak pojawienie się wyciskanego elastomeru oraz obecność zanieczyszczeń pochodzących ze zużycia cylindra lub, w przypadku łożysk ślizgowych, zużycia wewnętrznych powierzchni ślizgowych, wymagają one zbadania i, jeśli to konieczne, podjęcia prac naprawczych.

#### **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

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

Jednostką obmiaru jest szt. (sztuka) łożyska garnkowego danego rodzaju, o danej nośności.

#### **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

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

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków produkcji,
- prace pomiarowe,
- opracowanie schematu i szczegółowego planu żyzskowania,
- przygotowanie gniazda pod żyzsko wraz z kotwami, w przypadku żyzsk kotwionych,
- ustawienie na podlewce, regulację i zamocowanie żyzska,
- wykonanie czynności umożliwiających prawidłowe oparcie ustroju niosącego na żyzsku,
- wykonanie i rozebranie rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

Wykonanie dodatkowych badań zleconych przez Inżyniera podlega oddzielnej zapłacie tylko wtedy, gdy wyniki tych badań potwierdzają jakość robót zgodną z wymaganiami ST.

Cena wykonania jednostki obmiarowej nie obejmuje robót pomocniczych, które powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 2.  | PN-EN 1337-5     | Łożyska konstrukcyjne – Część 5: Łożyska garnkowe  |
| 3.  | PN-EN 1337-9     | Łożyska konstrukcyjne – Część 9: Zabezpieczenie  |
| 4.  | PN-EN 1337-10    | Łożyska konstrukcyjne – Część 10: Przeglądy i utrzymanie   |
| 5.  | PN-EN 196-1      | Metody badania cementu – Część 1 : Oznaczanie wytrzymałości.   |
| 6.  | PN-EN 12190      | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej                                      |
| 7.  | PN-EN 1542       | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Pomiar przyczepności przez odrywanie.   |
| 8.  | PN-EN 12617-4    | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Część 4 : Oznaczanie skurczu i wydłużenia.  |
| 9.  | PN-EN 1337-11    | Łożyska konstrukcyjne – Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie  |
| 10. | PN-EN ISO 4628-2 | Farby i lakiery – Ocena zniszczenia powłok – Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia |
| 11. | PN-EN ISO 4628-3 | Farby i lakiery – Ocena zniszczenia powłok – Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 3: Ocena stopnia zardzewienia |
| 12. | PN-EN ISO 4628-4 | Farby i lakiery – Ocena zniszczenia powłok – Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 4: Ocena stopnia spękania     |
| 13. | PN-EN ISO 4628-5 | Farby i lakiery – Ocena zniszczenia powłok – Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 5: Ocena stopnia złuszczeni   |

### **10.3. Inne dokumenty**

14. Zalecenia dotyczące żyzskowania obiektów mostowych oraz kontroli żyzsk podczas eksploatacji, GDDKiA, IBDiM Warszawa 2005 - Załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 lutego 2006 r. w sprawie wprowadzenia zaleceń dotyczących żyzskowania obiektów mostowych oraz kontroli żyzsk podczas eksploatacji.

## 11. Załączniki

### Załącznik 1. Protokół ustawienia łożyska

Konstrukcja (opis, położenie)					
Metoda budowy					
Zamawiający					
Wykonawca					
Rodzaj łożyska					
Producent/umowa nr					
Niezależna kontrola, jeżeli jest wymagana, przez :					
Schemat systemu łożyskowania i/lub plan usytuowania łożysk nr:					
Rodzaj zastosowanej zaprawy i badanie jej zgodności					
Sposób wykonania podlewki:					
	0	1	2	3	4
1	Pozycja ustawienia (nr podpory/kierunek) jak na rysunku				
2	Przed ustawieniem	Rodzaj łożyska			
3		Obciążenie pionowe w kN			
4		Obciążenie poziome $F_x/F_y$ w kN			
5		Obliczone przemieszczenia w mm od punktu stałego			
6		$V_x \pm$			
7		$V_y \pm$			
8		Wyrzucenie w mm			
9		$e_{vx}$			
10		$e_{vy}$			
11		Rysunek nr			
12		Data dostawy			
13		Właściwe rozładowanie, ułożenie na palecie i przykrycie			
14		Umieszczenie oznaczeń na górnej powierzchni łożyska			
15		Dostarczony wskaźnik przemieszczeń			
16		Tabliczka wskazująca typ łożyska			
17		3-punktowa płytka pomiarowa na dolnej powierzchni łożyska			
18		Czystość i ochrona przed korozją			
19		Ustawianie	Właściwe i pewne zamocowanie tymczasowych zacisków montażowych		
20	Czystość powierzchni kontaktującej się z zaprawą				
21	Kierunek i wartość wyrzucenia w mm				
22	Odchylenie od poziomu , w mm na metr (podłużne/poprzeczne)				
23	Układanie zapraw				
24	Data				
25	godzina				
26	Temperatura powietrza, w °C				
27	Temperatura konstrukcji, w °C				
28	Grubość podlewki z zaprawy w mm				
29	(u)=niezbrojona				
30	(b)=zbrojona				

26	Początek pracy	Opuszczanie konstrukcji nosącej Data/godzina				
27		Zwolnienie/usunięcie tymczasowych                      zacisków montażowych				
28		Ochrona powierzchni na miejscu				
29		Czystość i ochrona przed korozją				
30		Data/godzina				
31		Temperatura powietrza w °C				
32		Temperatura konstrukcji w °C				
33		Odchylenie od poziomu w mm/m				
34		Przemieszczenie w mm Vx vy				
35		Szczelina ślizgowa w mm max/min				
36		Szczelina przechyłowa w mm Max/min				
Uwagi:						

Sporządzony przez:  
Miejscowość:  
Data:  
Wykonawca:

Zatwierdzony przez:  
Miejscowość:  
Data:  
Zamawiający:

## **M.18.01.02 DYLATACJA STALOWA MODUŁOWA**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zainstalowania szczelnych urządzeń dylatacyjnych modułowych w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.1 Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przykrycia przerw dylatacyjnych w ustroju nośnym.

W zakres Robót wchodzi:

- wykonanie urządzenia dylatacyjnego dla przesuwu określonego w dokumentacji projektowej,
- przygotowanie przerw dylatacyjnych i montaż urządzenia dylatacyjnego.

#### **1.2 Określenia podstawowe**

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

Przerwy dylatacyjne - Przerwy w konstrukcji płyty pomostu przeznaczone na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.

Urządzenia dylatacyjne - Konstrukcje instalowane w strefie dylatacji, umożliwiające swobodne odkształcenia przęsła mostu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.

#### **1.3 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. 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, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.2 Stal zbrojeniowa**

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymagom podanym w ST M.12.01.03.

#### **2.3 Beton**

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego musi odpowiadać wymagom podanym w ST M.13.01.01. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

#### **2.4 Urządzenia dylatacyjne**

Muszą zapewniać wymagany w Dokumentacji Projektowej przesuw. Rodzaj urządzenia dylatacyjnego określony jest w Dokumentacji Projektowej. 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 ogniową cynkiem wykonaną zgodnie z wymogami normy BN- 89/1076-02 oraz DIN 50976 i pomalowanie farbami antykorozyjnymi. Łączna grubość powłok antykorozyjnych nie może być mniejsza niż 240 p.m.

Taśma uszczelniająca musi być odporna na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), 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 Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego. Niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenie dylatacyjne musi posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Podczas przenoszenia, transportu, przechowywania i ustawiania, dylatacje powinny być czyste oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami. Dylatacje powinny być zaopatrzone, o ile jest to wymagane, w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia. Przenoszenie zablokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości zbliżonej do długości dylatacji.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące wykonanie Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

### **5.2 Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego**

Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonana przez Wytwórcę na podstawie Dokumentacji Projektowej podającej:

- 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,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi przęsła i przyczółka w strefie dylatacji.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu, tj. jezdnię i chodniki.

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- kształt w planie przerwy dylatacyjnej,
- szerokość przerwy dylatacyjnej,
- rozmieszczenie, kształt i średnice prętów kotwiących, uzgodnione przez Wytwórcę z Biurem Projektów opracowującym Dokumentację Projektową obiektu,
- sposób zakończenia izolacji przy przerwie dylatacyjnej wraz ze sposobem odwodnienia izolacji w strefach przydylatacyjnych.

### **5.3 Przygotowanie wnęk dylatacyjnych (stref zakotwień dylatacji)**

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie przerwy między końcami płyty pomostu lub pomiędzy płytą pomostu i przyczółkami w rejonie dylatacji,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenia dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi Wytwórca urządzenia w projekcie dylatacji w porozumieniu z Biurem Projektowym opracowującym Dokumentację Projektową dla obiektu,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji, tak aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia.

### **5.4 Montaż urządzeń dylatacyjnych**

Roboty związane z montażem zostaną wykonane przez uprawnionego Wykonawcę i obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne wymagania dotyczące jakości**

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

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

### **6.2 Wymagania, dla przykrycia dylatacyjnego**

Szczelne pokrycie dylatacji powinno:

- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę;
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego obiektu;
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne;
- zapewnić wodoszczelność;
- zapewnić łatwość montażu i naprawy przy dostępie od góry i przy zamknięciu połowy jezdni;
- odporność na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach;

- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

### **6.3 Kontrola instalacji urządzeń dylatacyjnych**

Kontrola obejmuje:

- wykonanie przerw dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić szerokość przerwy, rozstaw i średnice prętów kotwiących, przygotowanie powierzchni betonowych prętów kotwiących;
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego;
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu, należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień;
- jakość betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień;
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień).

Odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 0,2$  cm. Odchyłki ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 0,5$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru**

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1mb urządzenia dylatacyjnego dostosowanego do przesuwu określonego w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR**

### **8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru**

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

### **8.2 Odbiór końcowy**

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- atesty i świadectwa dopuszczenia,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót zanikających.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

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

Odbiór końcowy winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności**

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

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania i montażu łożysk, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- koszt wykonania projektu warsztatowego dylatacji przez Wytwórcę,
- koszt urządzenia dylatacyjnego,
- koszt transportu urządzenia dylatacyjnego,
- koszt wykonania wneki dylatacyjnej w konstrukcji płyty pomostu,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- wyregulowanie rozstawu elementów przekrycia dylatacji w dostosowaniu do aktualnej temperatury,
- dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego pomostu,
- zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów przekrycia,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów a także wmontowanie uszczelnienia dylatacji,



- koszt badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- [1] PN-EN ISO1183-1:2004 (U) Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych - Część1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa
- [2] PN-EN ISO 527-2:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
- [3] PN-ISO 3755:1994 Staliwo węglowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia

### **10.2 Inne dokumenty**

- [4] Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru mostowych urządzeń dylatacyjnych. Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa 1993.
- [5] Zalecenia dotyczące odbioru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru. Załącznik do Zarządzenia nr 4 Generalnego Dyrektora DKiA 2007 r.

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

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

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych ST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania Robót wymienionych w pkt. 1.1. związanych z wykonaniem i montażem wpustów mostowych do odwodnienia nawierzchni obiektów mostowych. Zakres robót obejmuje wykonanie i montaż wpustów żeliwnych zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

W zakres robót wchodzi :

- zakup i dostarczenie na budowę,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie wpustu
- wypełnienie spoin.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt. 10 oraz z określeniami podstawowymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

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

Ogólne wymagania dla robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

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

Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
  - zabezpieczenia interesu osób trzecich,
  - ochrony środowiska,
  - warunków bezpieczeństwa pracy;
  - zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
  - warunków organizacji ruchu;
  - zabezpieczenia chodników i jezdni,
- podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

## **2.MATERIAŁY**

Ogólne warunki dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

Wszystkie materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy

### **2.1.Wpusty mostowe żeliwne**

Przewidziano typowe żeliwne wpusty odwadniające, typu powierzchniowego, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji, o średnicy wewnętrznej rury wpustowej  $\square$  150 mm wykonane z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie  $R_m \geq 200$  MPa wg. PN-EN 1561:2000.

### **2.2. Materiały zalewowe i uszczelniające**

Spoiny można zalewać lub wypełniać :

- taśmę bitumiczną uszczelniającą,
- asfalt lany
- bitumiczną masą zalewową.

Uszczelnienia należy wykonać z materiałów trwale plastycznych zdolnych do przenoszenia dużych odkształceń, dobrane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem.

## **3.SPRZĘT**

### **3.1 Ogólne warunki dotyczące sprzętu**

Ogólne warunki dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **4.TRANSPORT**

##### **4.1 Ogólne warunki dotyczące transportu**

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

Wpusty 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 warunki dotyczące wykonania robót**

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

##### **5.2 Montaż wpustów**

Montaż elementów odwodnienia winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Wpusty należy osadzać na rzędnej określonej w Dokumentacji Projektowej z tolerancją  $\pm 3$  mm. Sposób osadzania elementów w betonie wg. instrukcji producenta.

Tolerancja lokalizacji w rzucie poziomym powinna wynosić  $\pm 5$  mm. Po zabetonowaniu kielicha żeliwnego a przed ułożeniem nawierzchni zamontować obudowę wpustu. Izolację płyty pomostu należy wywinąć na kołnierz elementu wpustu. Po osadzeniu górnej części wpustu i osadnik należy wykonać wokół dolnej części obudowy warstwę filtracyjną z grysłu bazaltowego 5/16 otoczonego kompozycją epoksydową. Objętość kompozycji powinna zostać tak dobrana aby otaczała ziarna grysłu nie wypełniała pustek między nimi. Do wpustu należy podłączyć dren odwodnienia powierzchni izolacji. Do wypełnienia spoin pomiędzy obudową wpustu a krawężnikiem stosować należy elastyczne taśmy bitumiczne które należy zakładać przed wylaniem asfaltu lanego lub zalewowej masy bitumicznej.

#### **6.KONTROLA JAKOŚCI I ODBIÓR ROBÓT**

##### **6.1 Ogólne warunki dotyczące wykonania robót**

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 6.

##### **6.2. Zakres badań podczas kontroli Robót**

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- Sprawdzenie materiałów,
- Sprawdzenie kompletności wpustu,
- Sprawdzenie prawidłowości zabudowania wpustu mostowego.
- Sprawdzenie poprawności całego odwodnienia.

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

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

###### **6.2.2. Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w Aprobacie Technicznej IBDiM.

###### **6.2.3. Sprawdzenie kompletności wpustu,**

Sprawdzenie wpustów polega na porównaniu ich konstrukcji z Dokumentacją Projektową oraz niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia poszczególnych wpustów. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej, oględzin zewnętrznych oraz próby wodnej polegającej na wylaniu wody na jezdnię.

###### **6.2.4. Sprawdzenie prawidłowości zabudowania wpustu mostowego**

- wizualna ocena jakości robót,
- sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia,
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia, odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 %.

###### **6.2.5 Sprawdzenie poprawności całego odwodnienia.**

Sprawdzenie sprawności całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur spustowych oraz sączków odwadniających. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju nośnego.

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 warunki dotyczące obmiaru robót**

Ogólne warunki dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka (1szt.) osadzonego wpustu, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## **8.ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Odbiory częściowe**

Odbiorom częściowym podlegają:

- element składowe odwodnienia
- prawidłowość osadzenia wpustów

### **8.2 Odbiory końcowe**

Odbiorowi końcowemu podlega sprawność całego systemu odwodnienia sprawdzona wg. pkt. 6 niniejszej STWiORB.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup i dostarczenie na budowę wpustu oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie podłoża,
- osadzenie dolnego kielicha żeliwnego w płycie pomostu przed betonowaniem,
- ustawienie wpustu i wypełnienie spoin,
- montaż wpustu z wykonaniem osypki filtracyjnej wraz z uszczelnieniem masą zalewową i uszczelnieniem połączeń,
- wykonanie próby wodnej,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-91/S -10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

### **10.2 Inne dokumenty**

- Katalog Detali Mostowych – GDDKiA, 2002 r.
- Instrukcja Producenta wpustów
- Aprobata Techniczna

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.16.01.02 RURY ODWODNIENIA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.6 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur dla odprowadzenia wód opadowych z ustroju niosącego w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

#### **1.7 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych pkt.1.1.

#### **1.8 Zakres Robót objętych ST**

Roboty których dotyczy niniejsza Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie rur dla odprowadzenia wód opadowych.

- montaż rur odwadniających wraz z łącznikami - kształtkami usytuowanych przy wpustach i sprowadzających wodę z wpustów ściekowych do odbiornika,
- wykonanie podwieszeń rur odwadniających (systemowych) do konstrukcji nośnej,
- przeprowadzenie rur przez konstrukcję przyczółka wraz z uszczelnieniem przejścia;
- wykonanie połączeń rur spustowych wpustów oraz sączków odwadniających izolację,
- wykonanie podłączenia do studni kanalizacyjnej przy odwadnianym obiekcie,
- plantowanie terenu.

#### **1.9 Określenia podstawowe**

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

#### **1.10 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, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.5 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.6 Elementy do mocowania**

Według rozwiązań systemowych Producenta.

Mocowanie rur odwodnienia realizuje się przy pomocy stalowego systemu mocującego.

Elementy stalowe tego systemu powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

#### **2.7 Rury i kształtki**

Rury z polietylenu o wysokiej gęstości PEHD o średnicach D= 200mm, oraz łączniki - kształtki do łączenia tych rur. Powyższe materiały powinny odpowiadać normom:

- PN-97/C-89004 Wyroby z tworzyw termoplastycznych
- PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych
- BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
- BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.

Wymagane jest uzyskanie atestu od producenta dla stosowanych rur i kształtek oraz akceptacja Kierownika Projektu.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.3 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

Dobór sprzętu i urządzeń niezbędnych do wykonania należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.2 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Transport materiałów i wyrobów winien odbywać się samochodami skrzyniowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi. Rury należy składować w temperaturze nie wyższej niż 40°C w sposób chroniący je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Wysokość składowania rur nie większa niż 1,5 m.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.7 Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót**

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

### **5.8 Organizacja Robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań projektowych:

- rysunki robocze systemu odwodnienia, projekt organizacji wraz z harmonogramem uwzględniającym warunki w jakich będą wykonywane Roboty.

Powyższe opracowania projektowe podlegają akceptacji przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego .

#### **5.8.1 Rysunki robocze**

W projekcie roboczym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- szczegółowe rozpracowanie sposobu łączenia rur i łączników - kształtek oraz mocowania ich do konstrukcji obiektu mostowego,
- rysunki robocze konstrukcji stalowych podwieszających rury wraz z doбором zabezpieczenia antykorozyjnego dla elementów stalowych,
- szczegóły czyszczaków.

#### **5.8.2 Projekt 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 obiekcie i pod obiektem w trakcie prowadzenia Robót.

#### **5.8.3 Montaż rur**

Roboty wykonywać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową, rysunkami roboczymi oraz projektem organizacji Robót. Połączenie wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego. Odchylenie rur odwadniających od linii prostej mierzone na długości 2 m nie powinno przekraczać 3 mm. Rury odwadniające należy mocować uchwytami zapewniającymi trwałość i niezmienność położenia rur w stosunku do konstrukcji zgodnie z wymaganiami dostawcy systemu odwodnienia, jednak nie rzadziej niż co 2 m oraz zawsze na końcach i przy armaturze kształtowej (kolanka, trójniki, czyszczaki itp.).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.3 Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

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

### **6.4 Zakres kontroli**

#### **6.4.1 Kontrola materiałów**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w niniejszej ST przed ich wbudowaniem.

#### **6.4.2 Kontrola wbudowania rur**

Sprawdza się zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową, rysunkami roboczymi i projektem organizacji Robót. Po zakończeniu Robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych lub próby szczelności.

Sprawdzenie rur odwadniających obejmuje kontrolę tolerancji ustawienia, trwałości mocowania do konstrukcji, prawidłowości połączeń wg niniejszej Specyfikacji oraz drożność rur.

Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzona przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odwadniających oraz sączków odwadniających. Należy sprawdzić czy odprowadzana z nawierzchni obiektu mostowego woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania konstrukcji nośnej.

## **7. OBMIAR**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 metr (m) wykonanego odprowadzenia wód opadowych z obiektu zgodnie z dokumentacją

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.2 Ogólne zasady odbioru Robót**

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

### 8.3 Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- atesty i świadectwa dopuszczenia,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót częściowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

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

## 9. PŁATNOŚĆ

### 9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

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

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania Robót, zgodnie z wymogami Zmawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany). Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- koszt opracowania rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- koszt wykonania urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie podwieszeń,
- wykonanie i montaż rur
- montaż elementów wraz z uszczelnieniem połączeń,
- 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

### 10.3 Normy

PN-87/C-89004 Wyroby z tworzyw termoplastycznych. Cechy i cechowanie.

- [1] PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
- [2] BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
- [3] BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne
- [4] PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.

### 10.4 Inne dokumenty

- [5] Katalog Detali Mostowych

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu drenażu na płycie pomostu obiektów mostowych. Zakres Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz 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 ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

**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" pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Należy zastosować dreny z tworzywa owinięte włóknina poliestrową

Dren składa się z dwóch elementów:

- Szkieletu o specjalnie zaprojektowanym i opatentowanym kształcie, wykonany z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE) metodą kształtowania termicznego,
- Grubego filtra owijającego szkielet, wykonanego z włókniny poliestrowej o gramaturze 150g/m<sup>3</sup>

Wymagania dla drenu zestawiono w tablicy nr 1.

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Odporność na wysoką temperaturę	°C	≥190	Procedura IBDiM Nr PB-TM-23
2	Wytrzymałość na ściskanie	kPa	≥750	Procedura IBDiM Nr PB-TM-23

Wykonawca przedstawi aktualne w chwili stosowania Aprobaty Techniczne. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, o ile spełniają warunki STWiORB oraz mają pozytywną opinię IBDiM, potwierdzoną jednym z powyższych dokumentów.

**2.3. Składowanie materiałów**

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Dreny należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót. Roboty montażowe powinny być przeprowadzone ręcznie.

**4. TRANSPORT****4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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



Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu tak dobranymi, aby nie powodować obniżenia jakości materiałów oraz zgodnie z zaleceniami producentów. Materiały powinny być przewożone w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5. Montaż sączków odwodnienia izolacji powinien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

### **5.2. Wykonanie odwodnienia izolacji**

Dreny należy rozmieścić na powierzchni izolacji ustroju nośnego zgodnie z Dokumentacją Projektową. Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidywanej projektem linii i zaznaczeniu na drenie lokalizacji urządzeń odwadniających, takich jak sączki czy wpusty. Długość poszczególnych odcinków drenów może być równa wielokrotności odległości pomiędzy sączkami lub odległości pomiędzy sączkami. W pierwszym przypadku należy wyciąć dolną powierzchnię filtra poliestrowego nad sączkiem a dren przeprowadzić w sposób ciągły do następnego sączka. W drugim przypadku dren powinien być o ok. 10-15 cm dłuższy od odległości pomiędzy sączkami. Końcowy odcinek drenu należy zagiąć i umocować wewnątrz sączka. Dren powinien być co kilka metrów przyklejany do podłoża za pomocą środków stosowanych do klejenia izolacji: roztwór asfaltowy, środek gruntujący do podłoża, lepik.

Dren powinien być układany bezpośrednio przed ułożeniem pierwszej warstwy nawierzchni bitumicznej w celu uniemożliwienia przedostania się do wnętrza drenu cząstek gruntu należy odciąć około 10 cm początkowych odcinków szkieletu, filtr poliestrowy odgiąć, zawinąć i przykleić do dolnej powierzchni drenu. Łączenie podłużne poszczególnych odcinków drenu polega na wycięciu ok. 10 cm szkieletu, nasadzeniu jednego odcinka szkieletu na drugi na długości ok. 3 cm i nasunięciu filtra pozostałego po wycięciu odcinka szkieletu na drugi z łączonych elementów. Minimalna grubość warstw bitumicznych ułożonych w drenie powinna wynosić 4cm.

W czasie wykonywania prac należy chronić dreny przed przypadkowym zanieczyszczeniem tłuszczem lub produktami ropopochodnymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót**

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

### **6.2. Badania prowadzone podczas kontroli Robót**

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania drenów odwadniających izolację,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

### **6.3. Badania techniczne**

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego Robót.

### **6.4. Opis badań**

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

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

#### **6.4.2. Sprawdzenie sączków odwadniających**

Sprawdzenie odbywa się przez wylanie wody w drenie podłużnym. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu. Sprawdzić czy wszystkie punkty przyklejenia geowłókniny są odpowiednio wykonane.

### **6.5. Zgodność wykonanych Robót z wymaganiami**

Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą dodatni wynik, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny, całość Robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie nadające się do przyjęcia. W tym celu Wykonawca powinien poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami Roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania i odbioru.

## **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**

Jednostkami obmiaru jest 1 metr (m) długości wykonanego drenu prefabrykowanego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie świadectw jakości materiałów, wyniku pomiarów, badań i oceny wizualnej.

## **8.2. Odbiory częściowe**

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały do konstrukcji drenu podłużnego,
- prawidłowość wykonania drenu podłużnego, odcinającego przy dylatacjach i przy krawężnikach,
- prawidłowość zabezpieczenia drenów przed dewastacją rozściełaczem i samochodami w czasie układania warstwy wiążącej.

## **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega sprawność całego systemu odwodnienia izolacji.

# **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 jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania drenu prefabrykowanego obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii,
- ułożenie drenów wzdłuż linii przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- przymocowanie drenów do izolacji,
- podłączenie drenów do sączków i wpustów,
- wykonanie drenów poprzecznych wraz z ich włączeniem do drenów podłużnych,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji.
- wykonanie próby wodnej,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

# **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

## **10.1. Normy**

PN-B-11112   Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

PN-C-89205   Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.

## **10.2. Inne dokumenty**

Katalog Detali Mostowych- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

Aprobata Techniczna dla stosowanych drenów.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.16.01.05 SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, osadzenia i odbioru sączków odwadniających izolację konstrukcji niosącej obiektu mostowego w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

#### **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 niniejsza Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż sączków odwadniających izolację ustroju niosącego.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „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, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **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**

Sączki powinny być wykonane z tworzyw sztucznych, być odporne na zakres temperatury od -35°C do 230°C, posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

Rura odpływowa PCV wg PN-87/C-89004 o długości dostosowanej do grubości płyty konstrukcji.

Warstwa filtracyjna z grysłu 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego 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 Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty w tym dobór rozstawu sączków uwzględniający lokalizację armatury kolektora odwadniającego.

Montaż sączków winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Sposób osadzenia i wytyczne montażu sączków ujęte są w karcie ODW 11 Katalogu Detali Mostowych z zastrzeżeniem, że sączki powinny być wpięte do systemu rur kolektora odwodnienia.

#### **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; w miejscach wstępnie określonych w dokumentacji projektowej. Rozstaw sączków powinien być tak dobrany, aby możliwe było sprowadzenie wody 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. Sączki występujące 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 wymagania dotyczące kontroli jakości**

Ogólne wymagania dotyczące 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. OBMIAŁ ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne wymagania dotyczące 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 możliwości wpięcia do kolektora odwodnienia.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne wymagania dotyczące 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 zasady płatności**

Ogólne wymagania dotyczące 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- 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**

### **10.1 Normy**

- [1] PN-87/C-89004 Wyroby z tworzyw termoplastycznych. Cechy i cechowanie.
- [2] PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.

### **10.2 Inne dokumenty**

Katalog Detali Mostowych

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

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

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z odwodnieniem przestrzeni za obiektem inżynierskim przez ułożenie rury drenarskiej z PCV Ø 150 mm w osłonie z geowłókniny wraz z wyprowadzeniem drenu na skarpę zgodnie z Dokumentacją Techniczną i niniejszą STWiORB.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt. 10 oraz z określeniami podstawowymi w STWiORB DM.00.00.00.„Wymagania Ogólne”

**Dren – sączek podłużny** – ciąg rurek drenarskich, ułożonych na podbudowie betonowej i obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do głębokiego odprowadzenia wody do odbiornika.

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

Ogólne wymagania dla robót podano w STWiORB DM.00.00.00.„Wymagania Ogólne”

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

Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
  - zabezpieczenia interesu osób trzecich,
  - ochrony środowiska,
  - warunków bezpieczeństwa pracy;
  - zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
  - warunków organizacji ruchu;
  - zabezpieczenia chodników i jezdni,
- podano w STWiORB DM.00.00.00.„Wymagania Ogólne”

## **2.MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania dla materiałów**

Ogólne wymagania dla materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00.„Wymagania Ogólne”

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**

#### **2.2.1. Rury drenarskie**

Należy stosować rury o średnicy Ø 150 mm. Rury oraz kształtki łączne wraz z uszczelkami muszą być odporne na wszystkie występujące w wodzie i gruncie substancje od pH=2 do pH=12. Materiał rur powinien być odporny na pękanie i uderzenia do –40<sup>0</sup> C oraz zachowywać swój kształt do +100<sup>0</sup>C.

#### **2.2.2. Geowłóknina**

Do ochrony rur drenarskich należy stosować geowłókninę produkowaną w tym samym systemie, w którym produkowane są rury. Geowłóknina powinna wykazywać wysoką odporność na rozciąganie (12,5 kN/m) przy relatywnie małym odkształceniu (30%). Powinna być odporna na działanie roślin, grzybów i bakterii oraz na działanie substancji chemicznych. Grubość arkusza geowłókniny powinna wynosić ok. 1 mm, ciężar powierzchniowy ok. 190 g/m<sup>2</sup>. Współczynnik filtracji, przy  $\sigma = 20\text{kPa}$ :  $k = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ .

#### **2.2.3. Podbudowa drenu**

Dreny ułożyć na prefabrykatkach betonowych zgodnie z Dokumentacją Projektową. Jeżeli dokumentacja nie stanowi inaczej przewiduje się zastosowanie prefabrykatów betonowych zgodnie z KDM i KPED 01.03. Wyprowadzenie drenu na skarpę zgodnie z KPED.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 3. Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Technologii i Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczona do robót.

Można użyć dowolnego rodzaju sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.. Rurki drenarskie należy układać ręcznie.

## **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**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane i uzgodnione z Inżynierem. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych i rodzaju przewożonych materiałów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na się, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

#### **4.2.1 Składowanie i transport rur drenarskich:**

Rury powinny być dostarczane w firmowych opakowaniach producenta (np. na drewnianych ramach). Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone, nie mogą być zrzucane, ani wysypywane z pojazdów. Nie powinny być składowane bez zabezpieczenia przed warunkami atmosferycznymi przez okres dłuższy od 12 miesięcy. W przypadku przykrywania rur i kształtek plandekami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić dobrą wentylację. Elementy uszczelniające muszą być zasadniczo przechowywane w suchym, możliwie chłodnym miejscu, które zapewnia również ochronę przed światłem.

#### **4.2.2. Transport geowłókniny**

Geowłóknina powinna być dostarczana w rolkach, pakowana w folię odporną na promieniowanie UV. Folię można zdejmować dopiero bezpośrednio przed układaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

#### **5.2.1. Zgodność z dokumentacją**

System дренаżowy powinien być wykonany zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i niniejszą STWiORB. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być zaakceptowane przez Inżyniera i udokumentowane wpisem do Dziennika Budowy

#### **5.2. Układanie i montaż rur drenarszych**

Układanie i montaż rur powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami producenta systemu. Rury, kształtki i uszczelki należy sprawdzić pod względem uszkodzeń przed opuszczeniem do wykopów. Rur nie należy wrzucać do wykopów. Nie wolno montować uszkodzonych rur, kształtek, uszczeltek. W przypadku zastosowania rur profilowanych, docinanie rur do odpowiedniej długości należy wykonywać w zagłębieniu fali, prostopadle do osi rury. Powierzchnia cięcia powinna zostać wyrównana przy pomocy pilnika. Do łączenia rur należy stosować firmowe środki ślizgowe.

Rury należy osłaniać geowłókniną oraz warstwą pospółki 0/8 mm o okrągłych ziarnach.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

#### **6.2.1. Kontrola robót**

Kontrola materiałów następuje na podstawie atestów producenta oraz Aprobata Technicznych stwierdzających zgodności użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB pkt.2.

#### **6.2.2. Sprawdzenie ułożenia rur**

Należy sprawdzić:

- zgodność spadków rur z Dokumentacją Projektową,
- szczelność połączeń rur z wymaganiami producenta systemu,
- dokładność obłożenia rur i ich warstwy ochronnej geowłókniną,

## **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

Jednostka obmiaru jest 1 metr (m) wykonanego i odebranego drenażu.

## 7.3. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały na podstawie atestów producentów i badań,
- ułożenie rur drenarskich wraz z ich zabezpieczeniem,
- ułożenie poszczególnych warstw zasypki filtracyjnej.

Odbiory częściowe powinny być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## 7.4. Odbiór końcowy

Na podstawie badań podanych w pkt 6 niniejszej STWiORB dokonuje się odbioru końcowego warstwy filtracyjnej. Odbiór ten potwierdzony powinien być protokołem odbioru zawierającym wyniki wszystkich niezbędnych badań, które należy przekazać Inżynierowi.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Odbiorom podlegają:

- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej i niniejszej STWiORB.

## 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 obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie podłoża za płytami przejściowymi pod ułożenie korytek betonowych
- ułożenie korytek betonowych,
- ułożenie drenu (dren + rękaw z geowłókniny)
- wykonanie zasypki drenu z pospółki,
- wyprowadzenie drenu na skarpę przyczółka,
- wykonanie umocnienia wylotu drenu
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

BN-78/6744-07 Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport.

PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.

PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.

PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.

PN-88/B-04481 Badania próbek gruntu.

PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badanie właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.

### 10.2. Inne dokumenty

"Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych" wydany przez TRANSPROJEKT Warszawa.

Katalog Detali Mostowych, GDDKiA, 2002r

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszych ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i montażem krawężników kamiennych na obiekcie inżynierskim w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

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

Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy ułożeniu krawężnika kamiennego 20x20 cm oraz 20x30 cm na obiekcie i dościach do obiektu.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

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

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

### **2.1. Krawężniki mostowe**

Stosuje się krawężniki kamienne wg BN-66/6775-01 [1] o wymiarach 20x20 cm.(lub powstałe z przecięcia powyższych krawężniki kamienne o wymiarach 10x20cm)

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego:

wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym:  $\geq 120$  MPa,

ścieralność na tarczy Boehmego :  $\geq 0,25$  cm,

wytrzymałość na uderzenie  $\geq 13$  uderzeń,

nasiąkliwość wodą  $\leq 0,5\%$ ,

odporności na zamrażanie nie bada się.

Cała powierzchnia górna i licowa oraz tylna na wysokości 5 cm od góry powinna mieć fakturę średnio groszkowaną. Pozostała część powierzchni tylnej wykonana w fakturze krzesanej, a powierzchnia spodu surowa.

Krawężnik należy układać na zaprawie bezskurczowej o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30 MPa. Wypełnienie spoin między elementami krawężnika masą trwale elastyczną o niezmienniej szczelnej przyczepności do granitu szarego bez względu na warunki atmosferyczne, zimowe utrzymanie (zasolenie), zanieczyszczenia chemiczne pochodzące od pojazdów.

Użyta zaprawa oraz masa elastyczna muszą posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### **2.2. Zalewanie spoin wzdłuż krawężnika**

Zalewanie spoin wzdłuż krawężnika przy użyciu elastomerowo-bitumicznej masy zalewowej.

Właściwości masy zalewowej:

gęstość 1,2 kg/l

dopuszczalna amplituda wydłużenia 15 ‰

minimalna głębokość szczeliny – 12 mm

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie, przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

#### 4.1. Transport krawężników

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości >5cm.

#### 4.2. Transport kleju na bazie żywic epoksydowych

Transport kleju powinien być tak dobrany, aby nie powodował obniżenia jego jakości. Kleje powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### 5.1. Ustawienie krawężników

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie bezskurczowej jak w punkcie 2.1 niniejszej ST.

Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni.

Wszystkie spoiny między elementami krawężnika powinny być trwale szczelne.

Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory  $\phi$  15 mm o długości 100 mm w rozstawie 2 szt./1 m w celu wklejenia kotew z prętów  $\phi$  12 dla zespolenia krawężnika z betonem gzymsu wewnętrznego i zabudowy chodnikowej (jeśli jest to przewidziane w dokumentacji projektowej)

Zgodnie z Rozporządzeniem nr 63 osadzenie krawężników na zaprawie, wymaga wykonania drenażu za krawężnikami od strony chodnika i odprowadzenia z niego wody za pomocą sączków lub przepuszczenia jej przez otwory uformowane w zaprawie pod krawężnikami - w celu odprowadzenia do wpustów lub sączków drenażu podłużnego

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

#### 6.1. Zakres kontroli

sprawdzenie cech zewnętrznych,  
badanie laboratoryjne,  
sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

#### 6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych

oględziny zewnętrzne  
sprawdzenie wymiarów.

Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

wysokości  $\pm$  1 cm

szerokość  $\pm$  0,3 cm

sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01 [1],

sprawdzenie kątów wg normy jw.,

sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń - wg normy jw.,

wizualne sprawdzenie faktury.

Przy losowo wybranych 25 szt. krawężników z partii liczącej od 161÷400 szt. Maksymalna liczba sztuk krawężników nie spełniających wymagań ST, przy której odbieraną partię należy uznać za zgodną z wymaganiami ST, wynosi:

dla kształtu i wymiarów	-	1
dla kątów	-	1
dla faktury powierzchni	-	1
dla nierówności powierzchni	-	1
dla zwichrowania powierzchni	-	0
dla prostoliniowości krawędzi licowych	-	1
dla szczyrb i uszkodzenia krawędzi naroży	-	2

W przypadku, gdy choćby w jednym z kolejnych sprawdzeń liczba sztuk nie spełniających wymagań ST jest większa od określonych powyżej, całą partię krawężników należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

#### 6.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne należy przeprowadzić na żądanie Inżyniera na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych na próbkach wyciętych z kwestionowanych krawężników.

Powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-B-04110 [2]. Dostarcza wytwórnia.

badanie nasiąkliwości wg PN-B-04101 [3],

badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [4],

badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-B-04115 [5].

Pobieranie próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodne z normą BN-66/6775-01 [1].  
Ilość krawężników do badań nie powinna w jednej partii przekraczać 400 sztuk. W przypadku większej ilości krawężników należy dostawę podzielić na partie składające się z co najwyżej 400 sztuk.  
Przy partii krawężników składającej się z 161÷400 szt. losowo podaje się badaniu laboratoryjnemu:

5 szt. dla badań wg b,

12 szt. wg a i d,

5 szt. dla badań wg e.

Wynik badań laboratoryjnych należy uznać za dodatni, gdy z ustalonej powyżej liczby krawężników poddanych badaniom wszystkie krawężniki będą spełniały wymagania.

#### **6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika**

wizualna ocena jakości Robót,

sprawdzenie szczelności spoin,

sprawdzenie prostoliniowości ułożenia.

Odchylenia mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 5 mm.

niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia.

Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2%.

#### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

##### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) krawężnika podanego typu ustawionego i odebranego na obiekcie na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

Odbiór ostateczny obejmuje sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika na podstawie badań podanych w pkt 6.4. niniejszej ST.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

##### **9.1. Cena ryczałtowa**

Cena ryczałtowa obejmuje:

zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji (wraz z wykonaniem krawężników przeciętych na pół)

wyznaczenie linii prowadzącej,

wykonanie wzmocnienia izolacji,

wykonanie podłoża,

wykonanie kanałków w podlewce z wypełnieniem ich geowłókniną,

wywiercenie otworów i wklejenie kotew,

ustawienie krawężnika na podlewkach z zaprawy niskoskurczowej,

wypełnienie spoin,

wykonanie badań i pomiarów,

oczyszczenie miejsca robót.

W cenie ryczałtowej mieszczą się również ubytki i odpady.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

##### **10.1. Normy**

BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki drogowe, uliczne i mostowe.

PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości na ściskanie.

PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczenia nasiąkliwości wody.

PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.

PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie.

PN-EN 45014:1993 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydanej przez dostawców.

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszych ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i montażem barier i barieroporęczy typu sztywnego w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

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

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

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu bariery i bariero-poręczy na gzymsach przedmiotowego obiektu inżynierskiego

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**Bariera ochronna** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieżenia zjechania pojazdu z korony drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenie do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**Bariero-poręcz** - jest to bariera ochronna z nadbudowanym stalowym pochwytem o łącznej wysokości 1,1 m, licząc od powierzchni chodnika do wierzchu pochwytu.

**Bariera stalowa sztywna** - ( niepodatna) oznaczona w „Wytocznych stosowania drogowych barier ochronnych” jako „Typ III” może występować jako bariera skrajna i bariera dzieląca i będzie wykonana ze stalowych elementów połączonych na stałe z elementami obiektu mostowego.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

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

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

### **2.1. Bariery skrajne**

z elementami poręczy stosowane na obiekcie wykonane będą z elementów wg Karty nr 02.04 "Katalogu drogowych barier ochronnych" Kielce-Warszawa 1993 r. odpowiednio wzmacnionych.

### **2.2. Materiały do wykonania bariero-poręczy**

Materiałami do wykonania bariero-poręczy są:

przewodnica typu B, nr katalogowy KB 01 001, KB 01 005 i KB 01 006, powinna odpowiadać normie PN-78/H-93461/15. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów przewodnic:

na długości całkowitej  $\pm 5$  mm,

na długości czynnej  $\pm 2$  mm,

na szerokości  $\pm 4$  mm,

na głębokości tłoczeń  $\pm 3$  mm,

wsporniki typu B, nr katalogowy KB 05 012,

elementy połączeniowe i montażowe - śruby, nakrętki i podkładki ocynkowane

pas profilowy nr katalogowy KB 04 001, KB 04 005, KB 04 006,

słupki: I 160,

wzmocnienia słupka: blachy 120 x 300 x 5; 80 x 320 x 5 i 80 x 80 x 5,

kotwy do mocowania słupków bariery,

pochwyt poręczy: rura  $\varnothing 60 \times 3$ ,

słupki poręczy: płaskowniki 65 x 12,

płyta do mocowania słupka 400x310x25.

element wypełniający pomiędzy słupkami – ramka z pionowymi szczeblinkami

Do elementów pochwyty stosuje się stale gatunków:

dla rur gatunek R35 wg PN-89/H-84023/07

dla pozostałych profili St3SX wg PN-88/H-084020.

Do spawania należy używać elektrod gatunku ER 146 (E432R11) wg PN-88/M-69433.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### **3.1. Sprzęt używany do montażu**

musi być na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera.

Montaż bariero-poręczy wykonuje się ręcznie.

#### **4. TRANSPORT**

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

##### **4.1. Transport elementów bariero-poręczy**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania bariero-poręczy i balustrad powinien odbywać się tak, aby zachować jej dobry stan techniczny. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Pasy profilowane należy przewozić na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Kierunek montażu prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej w zależności od kierunku ruchu podano w "Katalogu drogowych barier ochronnych" Karta nr 04.01.

##### **5.1. Sposób kotwienia konstrukcji**

Bariero-poręcze są kotwione w konstrukcji gzymsu za pomocą specjalnych kotew. Kotwy te wykonane z prętów stalowych mocowane są do zbrojenia przed betonowaniem gzymsu. Należy zwrócić uwagę na właściwe położenie kotwy, jej rzędną oraz pochylenie tak, aby nie było później problemów z przymocowaniem słupków i taśmy profilowej bariero-poręczy.

##### **5.2. Zabezpieczenia przed korozją**

Elementy bariero-poręczy są zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ogniowe ocynkowanie w Wytwórni. Należy zwrócić uwagę aby nie uszkodzić powłoki cynkowej podczas transportu i montażu bariero-poręczy. Ubytki powłoki cynkowej należy naprawić przez cynkowanie elektrolityczne lub natryskowe względnie sposobem zapewniającym nie mniejszą trwałość antykorozyjną. Ocynkować na placu budowy należy też styki łączonych elementów.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

##### **6.1. Kontrola wzmocnionej bariero-poręczy**

Kontroli podlegają: ustawienie i zamocowanie do zbrojenia kotew oraz ich zabetonowanie, ustawienie słupków bariero-poręczy wraz z montażem wszystkich elementów oraz wszystkie elementy bariero-poręczy wraz z powłoką cynkową zabezpieczenia.

Ocena jakości powłoki ochronnej polega na sprawdzeniu grubości powłoki metalizacyjnej za pomocą grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych w zakresie pomiarowym 0÷500 µm, z dokładnością wskazań ±10% zgodnie z BN-89/1076-02. Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 120 µm.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

##### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej i zmontowanej barieroporęczy (wraz z zakotwieniami)

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Odbiorom częściowym podlegają:

dostarczone na budowę elementy stalowe barieroporęczy

zamocowania kotew i marek stalowych ( przed ich zabetonowaniem),

warsztatowe wykonanie barieroporęczy

barieroporęcz po jej osadzeniu w konstrukcji lub w gruncie i wykonaniu połączeń elementów, ochrona antykorozyjna.

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

##### **9.1. Cena ryczałtowa**

Cena ryczałtowa zamontowania barieroporęczy wraz z zakotwieniami uwzględnia:

przygotowanie robót i ich wyznaczenie,

zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,

zakup i transport na miejsce wbudowania

montaż barieroporęczy wraz z zakotwieniami,

ustawienie, zmontowanie i wyregulowanie barieroporęczy na obiekcie,

wykonanie podlewki z zaprawy niskoskurczowej,

ochronę antykorozyjną,

przeprowadzenie badań,

oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu roboty.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie ryczałtowej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-78/H-93461/15      Kształtownik na poręcz drogową. Typ B.

PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.

PN-89/H-84023/07      Stal na rury. Gatunki.

"Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych" wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych, Warszawa, maj 1994 r.

"Katalog drogowych barier ochronnych". Wydany przez "TRANSPROJEKT-WARSZAWA" oraz PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO -TRANSPORTOWE - Kielce. Kielce-Warszawa 1993 r.

## **M.19.01.05 OSŁONY PRZECIWPORAŻENIOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wymagania dotyczące wykonania i odbioru osłon przeciwporażeń w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

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

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

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

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1, w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4 Określenia podstawowe.**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1 Wymagania ogólne**

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

#### **2.2 Materiały do wykonania osłon**

Osłony przeciwporażeń należy wykonać wg norm PN-EN 50122-1 i PN-EN 50122-2.

Element członu osłony przeciwporażeniowej powinien składać się z:

- przesłony pełnej - litej konstrukcji lub bariery spełniającej wymagania dotyczące stopnia ochrony IP2X, zdefiniowane w EN 60529. Wysokość wypełnienia powinna wynosić co najmniej 1,2m.
- przesłony ażurowej z siatki ogrodzeniowej plecionej z drutów stalowych średnicy co najmniej 4mm; maksymalna powierzchnia oczka siatki nie powinna przekroczyć 1200mm<sup>2</sup>. Siatka powinna być wykonana tak, aby niemożliwe było wspinanie się po niej. Wypełnienie ażurowe powinno stanowić uzupełnienie przesłony do wysokości 2,1m.
- konstrukcja osłony przeciwporażeniowej, jej wysokość i długość są uzależnione od długości strefy pantografu i części czynnych systemu sieci jezdnej. Wysokość osłony powinna umożliwić utrzymanie odstępu izolacyjnego wymaganego w PN-EN 50122-1.
- pręty mocujące osłonę przeciwporażeniową do balustrady, śruby, kotwy, przekładki - powinny zostać zaprojektowane indywidualnie przez Wykonawcę.

### **3. SPRZĘT**

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

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

Jakikolwiek sprzęt, narzędzia i urządzenia, które nie gwarantują wymagań jakościowych robót, będą odrzucone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i niedopuszczalne do robót.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2 Transport segmentów osłon**

Transport segmentów osłon może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna.

#### **4.3 Składowanie osłon**

Elementy osłon mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Elementy montażowe i połączeniowe należy składować w pojemnikach handlowych producenta.

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-89/C-81400.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

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

### **5.2 Wykonanie osłon trakcyjnych**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować człony o długości  $L = 1000-2000$  mm wykonane zgodnie z normą PN-EN 50122-1.

Montaż paneli zgodny z Dokumentacją Projektową przez mocowanie do elementów balustrad za pomocą śrub i nakrętek zabezpieczonych przed odkręcaniem się. Łączniki nie mogą powodować korozji elektrochemicznej osłon oraz balustrad.

Ochrona przeciwkorozyjna paneli przez metalizowanie ogniowe powierzchni. Wszystkie stalowe elementy osłony przeciwporażeniowej (również łączniki) należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe, w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 15 lat. Warstwa powłoki cynkowej na elementach powinna wynosić co najmniej  $100\text{ }\mu\text{m}$ , a na łącznikach  $50\text{ }\mu\text{m}$ .

Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2000. Powierzchnie metalizowane należy uszczelnić farbami. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zdecydować o odstąpieniu od pokrywania powierzchni farbami.

Osłony należy przymocować do balustrad za pomocą kotew, zgodnie z projektem sporządzonym przez Wykonawcę.

Osłony powinny być tak montowane, aby szczelnie przylegały do powierzchni chodnika. Powinno być to zapewnione za pomocą elastycznych, wodoszczelnych przekładek umieszczanych między powierzchnią chodnika, a osłoną i uformowanych tak, aby nie zatrzymywały wody przy obrzeżach osłon.

Poszczególne osłony powinny przylegać do siebie w sposób trwały i szczelny. Sposób montażu bariery przeciwporażeniowej proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego. Montaż bariery przeciwporażeniowej, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w panelach, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii bariery w planie i profilu.

Wszystkie ewentualne uszkodzenia muszą być naprawione zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do ewentualnego spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 mm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, a następnie nanieść powłokę malarską.

## **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 jakości wykonania osłony**

- a) materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami ST.
- b) dopuszczalne odchyłki montażu osłony:
  - odchylenie osłony od ustawienia w pionie,  $\pm 1\%$
  - odchylenie lokalizacji osłon względem torów,  $\pm 1\text{ cm}$
  - odchyłka od prostoliniowości wykonanej osłony  $<1\%$
- c) ocenę jakości powłoki antykorozyjnej należy przeprowadzić wg EN ISO 1461.

## **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 1m (metr) osłony przeciwporażeniowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.



Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST 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**

Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie projektu roboczego osłon przeciwporażeniowych,
- warsztatowe wykonanie wszystkich elementów osłon przeciwporażeniowych,
- zakup wszystkich potrzebnych materiałów,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- transport i montaż wszystkich elementów osłon przeciwporażeniowych,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie terenu budowy po zakończeniu roboty,
- ewentualne pomosty robocze przy pracach montażowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- [1] PN-EN 50122-1 Zastosowana kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień
- [2] PN-EN 50122-2 Zastosowania kolejowe - Urządzenia stacyjne- Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.
- [3] EN 60529 Degrees of protections provided by enclosures (IP Code) (IEC 529)

### **10.2 Inne**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z zakupem i montażem balustrad w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem balustrad aluminiowych w kapie chodnikowej na obiekcie mostowym i obejmują:

- a) zapewnienie niezbędnych materiałów;
- b) zakup i dostarczenie na budowę kompletów balustrad;
- c) przygotowanie otworów na wspornikach chodnikowych płyty pomostu;
- d) zamocowanie słupków;
- e) montaż balustrad zgodny z geometrią obiektu;
- f) oczyszczenie terenu robót.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

## **1. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania robót związanych z wykonaniem i montażem balustrad aluminiowych Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem:

- a) wiertarki elektryczne;
- b) mieszadła
- c) sprężarka;
- d) szpachle.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.4.

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

Łaładunek, transport, rozładunek i składowanie segmentów balustrad powinno odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Segmenty uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe, nieuszkodzone.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

### **5.2. Zakres wykonania robót**

Zakres wykonania robót obejmuje:

- a) zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- b) zakup i dostarczenie na budowę kompletów balustrad;
- c) przygotowanie otworów na wspornikach chodnikowych płyty pomostu i skrzydełkach;
- d) zamocowanie słupków;
- e) montaż balustrad zgodny z geometrią obiektu;
- f) wyregulowanie dylatacji balustrady;
- g) oczyszczenie terenu robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogółem zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

#### **6.2. Sprawdzenie jakości robót**

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu:

- ustawienia słupków balustrady wraz z montażem;
- kontrola prostoliniowości ustawienia balustrady;
- odbiór powłok zabezpieczenia antykorozyjnego;

Wysokość balustrady (mierzona od górnej krawędzi pochwyty do powierzchni chodnika) powinna min. wynosić 110 cm. Tolerancja wysokości balustrady wynosi  $+5/-0$  cm. Prostoliniowość  $\pm 5$  mm mierzona na długości 3,8 m. Równica wysokości mierzona na odcinku 3,8 m nie powinna przekraczać 5 mm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogółem zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

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

Jednostką obmiarową jest 1metr (m) wykonanej i zainstalowanej balustrady o określonych w projekcie parametrach

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8.

#### **8.2. Szczegółowe warunki odbioru robót**

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem. Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie balustrady należy uznać za zgodne ze ST. Jeżeli choć jedno sprawdzenie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

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

Cena 1mb zakupionej i zainstalowanej balustrady obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, zakup, transport i montaż balustrady aluminiowej (z zakotwieniem i zabezpieczeniem antykorozyjnym) oraz oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu roboty.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

[1]. Wytyczne zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu, GDDP, Warszawa, 1993.

[2]. Katalog detali mostowych. GDDP Wydział mostów. Warszawa, czerwiec 1997.

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur osłonowych przewodów dla obiektu mostowego projektowanego w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór rur osłonowych przewodów na obiektach mostowych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST 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, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Rury osłonowe**

Jako rury osłonowe umieszczone w kapach chodnikowych należy stosować rury RHDPE o średnicy  $\varnothing 110$  mm i  $\varnothing 125$  mm oraz rury osłonowe dwudzielne. Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający: znak lub nazwę wytwórni, średnicę zewnętrzną i grubość ścianki, obowiązującą normę, rok produkcji.

## **3. SPRZĘT**

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady 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.

### **5.2. Rury osłonowe**

Rury montowane w kapach należy przymocować w położeniu przewidzianym w projekcie i zabezpieczyć przed przesuwaniem w czasie betonowania. Należy je zabezpieczyć przed dostaniem się do ich wnętrza masy betonowej. W miejscach dylatacji konstrukcji, rury powinny być zdylatowane. Tam, gdzie rury biegną poza konstrukcją, należy je podwiesić za pomocą typowych wieszaków i obejm ze stali ocynkowanej. Końce rur należy tak zabezpieczyć, aby uniemożliwić przedostawanie się wody do ich wnętrza.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

Kontroli podlega drożność przepustów kablowych, prawidłowość ich usytuowania, prawidłowość połączenia rur (styków).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

7.1. Jednostką obmiaru jest metr (m) ułożonej rury.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi podlega  
drożność przepustów kablowych,

prawidłowość ich usytuowania,  
wymiary zastosowanych rur,  
prawidłowość połączeń i styków.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr (m) rury według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

prace przygotowawcze,  
zakup i dostarczenie materiałów,  
ułożenie rur wraz z podwieszeniem,  
uszczelnienie styków,  
ustabilizowanie oraz zabezpieczenie przed zniekształceniem w trakcie Robót betonowych,  
oczyszczenie miejsca Robót,  
wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,  
oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

#### **10. PZEPISY ZWIĄZANE**

##### **10.1. Normy**

PN-EN 476:2001. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej

*Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## **M.20.01.02 SCHODY SKARPOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania skarpowych schodów roboczych z balustradą, w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania skarpowych schodów roboczych z balustradą, usytuowanych na skarpach nasypu w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu

#### **1.4 Określenia podstawowe**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST. DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Schody należy wykonać według rozwiązania podanego w KM - detal SCH01.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2 Materiały do wykonania schodów**

Materiałami do wykonania schodów są:

- żwir na ławę, wg BN-66/6774-01,
- cement,
- prefabrykowane stopnie betonowe,
- obrzeża betonowe,
- beton klasy C30/37 wg ST M.13.01.01 „Beton Konstrukcyjny”(na stopy słupków),
- balustrady - rury 35x4 stal R35.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Materiały mogą być przewożone przy użyciu dowolnych środków transportu. Transport betonu wg. ST.M.13.01.01.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **5.2 Organizacja robot**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

### **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 Zakres kontroli Robót**

Kontrola jakości Robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania schodów z Dokumentacją,
- sprawdzenie jakości wykonania balustrad oraz powłok antykorozyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania koryta,
- sprawdzenie poprawności ułożenia i zagęszczenia podsypki żwirowej,

- sprawdzenie montażu balustrad,
- sprawdzenie wykonania Robót betoniarskich (wg ST M.13.01.01).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót**

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest metr (m) schodów (łącznie z balustradą). Długość schodów mierzy się po długości skarpy od początku stopnia podwalinowego do końca stopnia najwyższego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru Robót**

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

### **8.2 Odbiór końcowy**

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- aprobaty techniczne, świadectwa jakości oraz instrukcje stosowania (wydane przez producenta),
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót częściowych,

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą Dokumentacją Techniczną oraz ST i przedstawić je do ponownego odbioru. Odbiór końcowy 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**

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania schodów skarpowych, zgodnie z wymogami zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, dokumentacją projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę wszystkich materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ławy i fundamenty,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki żwirowej,
- wykonanie fundamentów z betonu,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- ułożenie prefabrykatów,
- wykonanie balustrad ochronnych na schodach i w strefie przyczółków,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania Robót lub wynikających z przyjętej technologii Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy.

W cenie jednostkowej mieści się również koszt opracowania rysunków roboczych a także ubytki i odpady.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- [1] BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i p o spółka.
- [2] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
- [3] PN-89/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.

### **10.2 Inne dokumenty**

Katalog Detali Mostowych.

## **M.20.10.08 ZNAKI POMIAROWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z osadzeniem znaków pomiarowych w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

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

ST stanowi część dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

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

- wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych
- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu mostowego stałych znaków wysokościowych nawiązanych do niwelacji państwowej
- wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych,

#### **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.

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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:

- kamienne - jako stałe punkty wysokościowe,
- trzpienie geodezyjne ze stali nierdzewnej,
- elementy stalowe (profile, pręty itp.) ze stali zwykłej jakości wg PN-89/H-84023.01,
- kompozycje epoksydowe - do osadzenia trzpieni w otworach można stosować dowolną kompozycję na bazie żywic epoksydowych posiadając Aprobatę Techniczną IBDiM,

Materiały użyte do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych powinny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Wymagania ogólne**

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 należy umieścić:

- 1) na każdej z płaszczyzn podpór - 2 szt



- 2) po obu stronach przęsła na gzymsach (w osi podparcia i w środku rozpiętości przęsła):
  - nad podporami - 2 szt.
  - w środku rozpiętości przęsła - 2 szt.

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 (po obu stronach przyczółków) i dowieźć do układu niwelacji państwowej.

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

##### **5.2.1 Znaki wysokościowe**

Wykonawca sporządza projekt roboczy określający rodzaj, lokalizację i szczegóły montażu znaków wysokościowych i przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji.

Zakłada się wykonanie znaków wysokościowych w postaci stalowych trzpieni ze stali nierdzewnej osadzonych w otworach wierconych przy użyciu kompozycji na bazie żywicy epoksydowych.

Miejsce osadzenia znaku (trzpienia) musi zapewnić możliwość ustawienia na nim łaty niwelacyjnej i wykonanie odczytu, natomiast kształt trzpienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia na nim łaty.

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 trzpieni 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 zatłuszczeniem i zawilgoceniem.

Prace przy użyciu kompozycji epoksydowej prowadzone winny być zgodnie z instrukcją jej stosowania podana przez Producenta.

Trzpień 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 zniwelować w oparciu o stały znak wysokościowy nawiązany do układu niwelacji państwowej. Stały znak wysokościowy należy wykonać przed założeniem znaków wysokościowych na podporach.

Stały znak wysokościowy należy wykonać w postaci słupka kamiennego z osadzonym na górnej powierzchni trzpieniem 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 trzpieniem geodezyjnym znajdował się ok.20cm nad powierzchnią terenu.

#### **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.

### **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 wykonania robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej ST.

##### **6.2.3 Kontrola jakości prac geodezyjnych**

Kontrolę prac geodezyjnych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach wytycznych GUGiK.

## **7. OBMIAR**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót**

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1szt. (sztuka) osadzonych znaków:

- pomiarowych
- punktów stałych,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne wymagania dotyczące 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. PŁATNOŚĆ**

### **9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące 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 i punktów stałych, w tym wszystkich materiałów (podstawowych i pomocniczych),
- opracowanie projektów roboczych i uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- osadzenie znaków pomiarowych, punktów stałych
- 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.

### **10.2 Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Instrukcje Techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp i stożka w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rzędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

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

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp poprzez montaż dybli betonowych na warstwie betonu podkładowego, a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

### **1.4. OKREŚLENIE PODSTAWOWE**

Dyble betonowe – umocnienie powierzchni budowli ziemnych ułożone na warstwie betonu podkładowego.

Podłoże - grunt rodzimy wykopu lub korpus nasypu

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacją DM 00.00.00 Wymagania Ogólne pkt 1.4.

### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w Specyfikacji DM.00.00.00. Wymagania Ogólne

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji DM.00.00.00. Wymagania Ogólne Stosowane materiały powinny być uzgodnione z Inżynierem.

## **2. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 Wymagania ogólne pkt 3. 2

## **3. TRANSPORT**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę betonu podkładowego zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dyble należy mocować z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych umocnień zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

### **6.1. KONTROLA MATERIAŁÓW**

Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy materiałów do zabezpieczenia. Należy kontrolować równość powierzchni pod układane umocnienie.

### **6.2. KONTROLA WYKONANYCH ROBÓT**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami
- odchylenia linii umocnienia w planie od linii projektowanej
- dopuszczalne  $\pm 3$  cm,
- równości górnej powierzchni umocnień
- dopuszczalny prześwit mierzony łąką 3 m - 2 cm,

### **6.3. BADANIA**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, i z przedmiotową normą (PN-B-12083:1996)

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadrat) wykonanego umocnienia.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 Wymagania ogólne pkt 8. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z Dokumentacją Projektową, ST oraz normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-12083:1996 Bruki z kamienia naturalnego.

PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.

PN-B-19701 Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

## **M.31.01.01 PRÓBNE OBCIĄŻENIE OBIEKTU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia konstrukcji nośnej obiektu mostowego w ramach wykonania zadania pn.: „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

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

ST jest stosowana jako dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót określonych w p. 1.1.

#### **1.2 Zakres Robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie próbnego obciążenia oraz dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia konstrukcji niosącej obiektu mostowego.

#### **1.3 Określenia podstawowe**

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

Próbne obciążenie

**Próbne obciążenie** - obciążenie ustroju niosącego obiektu mostowego mające na celu sprawdzenie zgodności obliczonych ugięć z ugięciami pomierzonymi.

#### **1.4 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, normami i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Dokumentacja Projektowa nie obejmuje Projektu próbnego obciążenia. Obowiązek sporządzenia Projektu próbnego obciążenia spoczywa na Wykonawcy. Projekt próbnego obciążenia musi zostać zaakceptowany przez Projektanta oraz przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **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 konstrukcji i dla obsługi pomiarów - wg Projektu Próbnego Obciążenia.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne warunki stosowania 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 powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

Transport sprzętu dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji wykonany 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.

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 powinien być zgodny z normą PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

Badania w czasie próbnego obciążenia oraz analizę wyników wykonuje na zlecenie i koszt Wykonawcy jednostka wyspecjalizowana w badaniach zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru

Inwestorskiego.

## **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 ryczałt.

## **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**

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy, Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą, ST, Dokumentacją Techniczną i przedstawić je do ponownego odbioru.

Prawidłowość wykonania próbnego obciążenia ustala się komisyjnie przy udziale:

- Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- przedstawiciela Zamawiającego,
- przedstawiciela Projektanta,
- Wykonawcy.

W czasie próbnego obciążenia 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 ryczałtowa**

Cena ryczałtowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania próbnego obciążenia konstrukcji nośnej zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST.

Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, która obejmuje:

- sporządzenie projektu próbnego obciążenia przez osobę posiadającą odpowiednie doświadczenie oraz uprawnienia w tym zakresie oraz uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- 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,
- wyładunek balastu,
- oczyszczenie pojazdów wraz z ich odprowadzeniem,
- wykonanie wymaganych przeglądów konstrukcji poddanej próbnemu obciążeniu;
- koszty obsługi geodezyjnej i pomiarowej,
- koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi pomiarów i oględzin konstrukcji,

- koszty badań i pomiarów,
- koszty analizy i opracowania otrzymanych wyników.

## **10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- [1] PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania

### **10.2 Inne dokumenty**

„Zalecenia dotyczące wykonywania badań pod próbnym obciążeniem drogowych obiektów mostowych”, załącznik do zarządzenia nr 35 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2008.