

- projektowanie dróg, mostów oraz obiektów inżynierskich
- nadzory, ekspertyzy



40 – 467 Katowice, ul. 73 Pułku Piechoty 1

tel/fax 032 735-21-41, 735-20-55

email: [biuro@autostradall.pl](mailto:biuro@autostradall.pl)

## DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Faza projektu: Szczegółowe Specyfikacje Techniczne  
Część Mostowa

Nr kompletu:1		Nr projektu: 0042	
Inwestycja	Przebudowa mostu na rzece Warcie w ciągu drogi gminnej Zawodzie – Korwinów po powodzi		
Obiekt	Most drogowy		
1Inwestor	URZĄD GMINY POCZESNA ul. Wolności 2 42-262 Poczesna		
Projektował	mgr inż. Lech Marcisz upr. nr 102/89 B-B w spec. Mosty bez ograniczeń upr. nr 103/89 B-B w spec. Kontr.-Bud. bez ograniczeń		
Sprawdził	mgr inż. Rafał Gendek upr. nr SLK/2003/POOM/07 w spec. Mosty. bez ograniczeń		
Katowice, sierpień 2011			



**SPIS TREŚCI:**

<b>DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>5</b>
<b>M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....</b>	<b>25</b>
<i>M.01.01.00. Wytyczenie obiektu.....</i>	<i>25</i>
<i>M.01.01.01. Wytyczenie drogowego obiektu inżynierskiego.....</i>	<i>25</i>
<b>M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE .....</b>	<b>29</b>
<i>M.11.01.00. Roboty ziemne.....</i>	<i>29</i>
<i>M.11.01.01. Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym wraz z umocnieniem .....</i>	<i>29</i>
<i>M.11.01.04. Zasypanie wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem.....</i>	<i>37</i>
<b>M.11.03.00. PALE FUNDAMENTOWE WIELKOŚREDNICOWE .....</b>	<b>43</b>
<i>M.11.03.01. Wykonanie pali wielkośrednicowych formowanych w gruncie, pionowych, bez pozostawionej osłony.....</i>	<i>43</i>
<i>M.11.03.06. Próbné obciążenie pala o założonej sile nacisku .....</i>	<i>50</i>
<b>M.12.00.00. ZBROJENIE .....</b>	<b>56</b>
<i>M.12.01.00. Stal zbrojeniowa .....</i>	<i>56</i>
<i>M.12.01.01. Zbrojenie betonu stalą klasy A-I .....</i>	<i>56</i>
<i>M.12.01.03. Zbrojenie betonu stalą klasy A-III N.....</i>	<i>56</i>
<i>M.12.02.00. Ciągna sprężające .....</i>	<i>64</i>
<i>M.12.02.04. Wewnętrzne ciągna sprężające - kable sprężające .....</i>	<i>64</i>
<i>M.12.02.21. Stalowe zestawy cięgnowe.....</i>	<i>79</i>
<b>M.13.00.00. BETON .....</b>	<b>83</b>
<i>M.13.01.00. Beton konstrukcyjny.....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.01. Beton fundamentów w deskowaniu .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.03. Beton podpór w elementach o grubości &lt;60cm .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.04. Beton podpór w elementach o grubości ≥60cm .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.05. Beton ustroju niosącego w elementach o grubości &lt;60cm .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.06. Beton ustroju niosącego w elementach o grubości ≥60cm .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.07. Beton kap chodnikowych .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.08. Beton płyt przejściowych .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.09. Beton ciosów podłożyskowych .....</i>	<i>83</i>
<b>M.13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY .....</b>	<b>100</b>
<i>M.13.02.01. Beton klasy &lt; B25 w deskowaniu .....</i>	<i>100</i>
<b>M.15.00.00. IZOLACJE I NAWIERZCHNIE.....</b>	<b>102</b>
<i>M.15.01.00. Izolacja cienka .....</i>	<i>102</i>
<i>M.15.01.02. Trzykrotne malowanie powierzchni betonowych roztworem asfaltowym .....</i>	<i>102</i>
<i>M.15.02.00. Izolacja gruba.....</i>	<i>106</i>
<i>M.15.02.03. Izolacja z papy zgrzewalnej o grubości ≥ 0,5 cm .....</i>	<i>106</i>
<i>M.15.03.01. Nawierzchnia z betonu asfaltowego 0/16. Warstwa wiążąca .....</i>	<i>115</i>
<i>M.15.03.02. Nawierzchnia z mieszanki SMA 0/12,8. Warstwa ścieralna .....</i>	<i>115</i>
<i>M.15.03.04. Nawierzchnia epoksydowo-poliuretanowa .....</i>	<i>118</i>
<b>M.16.00.00. ODWODNIENIE .....</b>	<b>121</b>
<i>M.16.01.01. Wpusty .....</i>	<i>121</i>
<i>M.16.01.02. Kolektor.....</i>	<i>125</i>
<i>M.16.01.03. Sączki i dreny odwadniające izolację .....</i>	<i>130</i>
<b>M.17.00.00. ŁOŻYSKA .....</b>	<b>134</b>
<i>M.17.01.01. Łożyska metalowe garnkowe.....</i>	<i>134</i>
<b>M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE .....</b>	<b>139</b>

<i>M.18.01.01. Urządzenia dylatacyjne szczelne jednomodułowe .....</i>	<i>139</i>
<b>M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE .....</b>	<b>144</b>
<i>M.19.01.01. Krawężnik mostowy kamienny 20x20 cm .....</i>	<i>144</i>
<i>M.19.01.03. Bariery na obiektach mostowych .....</i>	<i>149</i>
<i>M.19.01.04. Balustrady na obiektach mostowych .....</i>	<i>153</i>
<b>M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE.....</b>	<b>156</b>
<i>M.20.01.00. Roboty różne.....</i>	<i>156</i>
<i>M.20.01.04. Rury osłonowe kabli - zabetonowane .....</i>	<i>156</i>
<i>M.20.01.07. Próbne obciążenia .....</i>	<i>159</i>
<i>M.20.01.08. Schody skarpowe.....</i>	<i>162</i>
<i>M.20.01.09. Ścieki skarpowe z umocnieniem wylotu .....</i>	<i>166</i>
<i>M.20.01.12. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych .....</i>	<i>169</i>
<i>M.20.01.15. Montaż drobnych elementów stalowych .....</i>	<i>175</i>
<i>M.20.02.18. Umocnienie nasypów i stożków brukowcem na zaprawie cementowej .....</i>	<i>177</i>
<i>M.20.10.00. Urządzenia pomiarowo - kontrolne .....</i>	<i>181</i>
<i>M.20.10.08. Punkty pomiarowo-kontrolne na drogowych obiektach inżynierskich.....</i>	<i>181</i>
<b>M.23.00.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....</b>	<b>184</b>
<i>M.21.01.00. Elementy drewniane .....</i>	<i>184</i>
<i>M.21.01.01. Rozbiórka pomostu drewnianego, poręczy i podpór drewnianych. ....</i>	<i>184</i>
<i>M.21.02.00. Elementy stalowe .....</i>	<i>186</i>
<i>M.21.02.01. Rozbiórka konstrukcji stalowej ustroju nośnego .....</i>	<i>186</i>

**DM.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, dotyczących budowy mostu na rzece Warcie w/c drogi gminnej Zawodzie - Korwinów w miejscowości Korwinów.

**1.2. Przedmiot i zakres stosowania ST**

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i 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:**

<b>DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>5</b>
<b>M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....</b>	<b>25</b>
<i>M.01.01.00. Wytyczenie obiektu.....</i>	<i>25</i>
<i>M.01.01.01. Wytyczenie drogowego obiektu inżynierskiego.....</i>	<i>25</i>
<b>M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE .....</b>	<b>29</b>
<i>M.11.01.00. Roboty ziemne.....</i>	<i>29</i>
<i>M.11.01.01. Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym wraz z umocnieniem .....</i>	<i>29</i>
<i>M.11.01.04. Zasypanie wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem.....</i>	<i>37</i>
<b>M.11.03.00. PALE FUNDAMENTOWE WIELKOŚREDNICOWE .....</b>	<b>43</b>
<i>M.11.03.01. Wykonanie pali wielkośrednicowych formowanych w gruncie, pionowych, bez pozostawionej osłony.....</i>	<i>43</i>
<i>M.11.03.06. Próbné obciążenie pala o założonej sile nacisku .....</i>	<i>50</i>
<b>M.12.00.00. ZBROJENIE .....</b>	<b>56</b>
<i>M.12.01.00. Stal zbrojeniowa .....</i>	<i>56</i>
<i>M.12.01.01. Zbrojenie betonu stalą klasy A-I .....</i>	<i>56</i>
<i>M.12.01.03. Zbrojenie betonu stalą klasy A-III N.....</i>	<i>56</i>
<i>M.12.02.00. Ciągna sprężająca .....</i>	<i>64</i>
<i>M.12.02.04. Wewnętrzne ciągna sprężające - kable sprężające .....</i>	<i>64</i>
<i>M.12.02.21. Stalowe zestawy ciągnowe.....</i>	<i>79</i>
<b>M.13.00.00. BETON .....</b>	<b>83</b>
<i>M.13.01.00. Beton konstrukcyjny.....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.01. Beton fundamentów w deskowaniu .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.03. Beton podpór w elementach o grubości &lt;60cm .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.04. Beton podpór w elementach o grubości ≥60cm .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.05. Beton ustroju niosącego w elementach o grubości &lt;60cm .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.06. Beton ustroju niosącego w elementach o grubości ≥60cm .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.07. Beton kap chodnikowych.....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.08. Beton płyt przejściowych .....</i>	<i>83</i>
<i>M.13.01.09. Beton ciosów podłożyskowych .....</i>	<i>83</i>

<b>M.13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY.....</b>	<b>100</b>
<i>M.13.02.01. Beton klasy &lt; B25 w deskowaniu .....</i>	<i>100</i>
<b>M.15.00.00. IZOLACJE .....</b>	<b>102</b>
<i>M.15.01.00. Izolacja cienka .....</i>	<i>102</i>
<i>M.15.01.02. Trzykrotne malowanie powierzchni betonowych roztworem asfaltowym .....</i>	<i>102</i>
<i>M.15.02.00. Izolacja gruba.....</i>	<i>106</i>
<i>M.15.02.03. Izolacja z papy zgrzewalnej o grubości <math>\geq 0,5</math> cm.....</i>	<i>106</i>
<i>M.15.03.01. Nawierzchnia z betonu asfaltowego 0/16. Warstwa wiążąca .....</i>	<i>115</i>
<i>M.15.03.02. Nawierzchnia z mieszanki SMA 0/12,8. Warstwa ścieralna .....</i>	<i>115</i>
<i>M.15.03.04. Nawierzchnia epoksydowo-poliuretanowa.....</i>	<i>118</i>
<b>M.16.00.00. ODWODNIENIE .....</b>	<b>121</b>
<i>M.16.01.01. Wpusty .....</i>	<i>121</i>
<i>M.16.01.02. Kolektor.....</i>	<i>125</i>
<i>M.16.01.03. Sącza i dreny odwadniające izolację .....</i>	<i>130</i>
<b>M.17.00.00 ŁOŻYSKA.....</b>	<b>134</b>
<i>M.17.01.01. Łożyska metalowe garnkowe.....</i>	<i>134</i>
<b>M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE.....</b>	<b>139</b>
<i>M.18.01.01. Urządzenia dylatacyjne szczelne jednomodułowe .....</i>	<i>139</i>
<b>M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE .....</b>	<b>144</b>
<i>M.19.01.01. Krawężnik mostowy kamienny 20x20 cm .....</i>	<i>144</i>
<i>M.19.01.03. Bariery na obiektach mostowych .....</i>	<i>149</i>
<i>M.19.01.04. Balustrady na obiektach mostowych .....</i>	<i>153</i>
<b>M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE.....</b>	<b>156</b>
<i>M.20.01.00. Roboty różne.....</i>	<i>156</i>
<i>M.20.01.04. Rury osłonowe kabli - zabetonowane .....</i>	<i>156</i>
<i>M.20.01.07. Próbne obciążenia .....</i>	<i>159</i>
<i>M.20.01.08. Schody skarpowe.....</i>	<i>162</i>
<i>M.20.01.09. Ścieki skarpowe z umocnieniem wylotu .....</i>	<i>166</i>
<i>M.20.01.12. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych .....</i>	<i>169</i>
<i>M.20.01.15. Montaż drobnych elementów stalowych .....</i>	<i>175</i>
<i>M.20.02.18. Umocnienie nasypów i stożków brukowcem na zaprawie cementowej .....</i>	<i>177</i>
<i>M.20.10.00. Urządzenia pomiarowo - kontrolne .....</i>	<i>181</i>
<i>M.20.10.08. Punkty pomiarowo-kontrolne na drogowych obiektach inżynierskich.....</i>	<i>181</i>
<b>M.23.00.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....</b>	<b>184</b>
<i>M.21.01.00. Elementy drewniane .....</i>	<i>184</i>
<i>M.21.01.01. Rozbiórka pomostu drewnianego, poręczy i podpór drewnianych. ....</i>	<i>184</i>
<i>M.21.02.00. Elementy stalowe.....</i>	<i>186</i>
<i>M.21.02.01. Rozbiórka konstrukcji stalowej ustroju nośnego .....</i>	<i>186</i>

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 kołaudacyjny – 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.

Pismo akceptujące – pisemne potwierdzenie przyjęcia oferty wybranej przez Zamawiającego w wyniku przeprowadzonego przetargu.



Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

Podłoże ulepszone - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

Podtorze – budowla geotechniczna wykonana na gruncie rodzimym jako nasyp lub przekop wraz z urządzeniami ją zabezpieczającymi i odwadniającymi.

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 (obektu), 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.

Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji kolejowej (drogowej) i ruchu pieszego.

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 przekaze 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:

**Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i uzgodnienia następujących projektów:**

- Projekt tymczasowej organizacji ruchu,
- Projekt docelowej organizacji ruchu,
- Projekt rozbiórki wiaduktu,
- Projekt rusztowań (na czas rozbiórki istniejącego obiektu oraz budowy nowego),

- **Projekt sprężenia,**
- **Projekt próbnego obciążenia.**
- **Projekt technologii betonowania ustroju nośnego z uwzględnieniem technologii montażu ciągów podwieszających.**

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.

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:
  - o zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - o zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - o 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 jakiekolwiek 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 jakimkolwiek 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 jakiegokolwiek 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.

Eksploatacja 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.

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

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

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

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

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,

- a) organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- b) BHP,
- c) wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- d) wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- e) system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- f) wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- g) 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:

- a) wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo- kontrolne,
- b) rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- c) sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- d) 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,
- e) 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. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami 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 zaaprobowanych.

### **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:

certifikat na znak bezpieczeństwa stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PN, ST lub Aprobata 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 wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- a) datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- b) datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- c) uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- d) terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- e) przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- f) uwagi i polecenia Inżyniera,
- g) daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- h) zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- i) wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- j) stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegającym ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- k) zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- l) dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- m) dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- n) dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- o) wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,

p) 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 obliguje Inżyniera do ustosunkowania się.

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

## (2) Księga Obmiaru

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

## (5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla 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 obmierzanых 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 utrzymane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

## **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające jednoznacznie 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 nieodzwrotne 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:

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

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

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

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór 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 końcowego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami, oraz dodatkową, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- b) Specyfikacje Techniczne,
- c) uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- d) recepty i ustalenia technologiczne,
- e) Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- f) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i PZJ,
- g) atesty jakościowe wbudowanych materiałów,

- h) opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
- i) sprawozdanie techniczne,
- j) rysunki ( dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia ,itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- k) Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- l) Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- m) inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- a) zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- b) wykaz prowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- c) uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- d) datę rozpoczęcia i zakończenia Robót.

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 jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiaru ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru robót ( kosztorysu).

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w pkt 9 ST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

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

- f) podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Przedmiarze robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową.

Podatek od towarów i usług (VAT) należy uwzględnić w wartości kosztorysowej robót w wysokości wynikającej z ustawy o podatku od towarów i usług.

## **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.

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

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzeniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- b) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- c) Opłaty/ dzierżawy terenu,
- d) Przygotowanie terenu,
- e) Konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu
- f) Tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Oczyszczenie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- c) Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- d) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania.
- e) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. Przepisy związane**

Warunki Umowy.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane ( Dz.U. nr 89, poz.4141 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).



**M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE****M.01.01.00. Wytyczenie obiektu****M.01.01.01. Wytyczenie drogowego obiektu inżynierskiego****1. Wstęp****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące odtworzenia w terenie osi obiektu, osi podpór i krawędzi zewnętrznych ustroju niosącego oraz punktów wysokościowych dla przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

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

- wytyczenie osi i krawędzi obiektu inżynierskiego,
- wytyczenie osi podpór,
- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej.

**1.4. Informacje o terenie budowy**

Informacje o terenie budowy zostały podane w ST DM. 00.00.00.

**1.5. Określenia podstawowe**

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

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

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

**2. Materiały**

Do wykonania robót wg zasad niniejszej SST konieczne są następujące materiały:

- słupki betonowe,
- rury stalowe,
- trzpienie stalowe,
- pale drewniane.

**3. Sprzęt**

Do wykonania robót objętych niniejszą SST konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- dalmierze
- niwelatory
- tyczki i łąty niwelacyjne
- miernicze taśmy stalowe.

## 4. Transport

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

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

### 5.2. Osnowa podstawowa (stałe punkty kontroli)

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

### 5.3. Osnowa realizacyjna (okresowe punkty kontroli)

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

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

- a) punkty osnowy realizacyjnej należy wyznaczyć i utrwalić poza terenem wykonywania robót oraz odpowiednio zabezpieczyć przed naruszeniem lub uszkodzeniem,
- b) odległość pomiędzy punktami winna wynosić średnio około 250 m, a każdy punkt powinien być oznaczony w sposób zatwierdzony przez Inżyniera tak, aby był widoczny i łatwy do zidentyfikowania,
- c) sposób stabilizacji punktów geodezyjnych osnowy realizacyjnej oraz kryteria jej dokładności winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji), G-3.1 (Osnowy realizacyjne) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne)

### 5.4. Tymczasowe punkty pomiarowe

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

### 5.5. Wytyczenie obiektów mostowych

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

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

Trwałej stabilizacji wymagają: początek i koniec osi obiektu.

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

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

Wymagania dla robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektów inżynierskich:

- dokładność wytyczenia punktów charakterystycznych obiektów:  $\pm 1$  cm
- dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych:  $\pm 1$  cm

- dokładność wyznaczenia wysokości reperów:  $\pm 0,5$  cm,
- dokładność wykonania elementów projektowanych:  $\pm 1$  cm,
- dokładność pomiarów poziomych:  $\pm 1$  cm/50 m.

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

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2. Kontrola osnowy realizacyjnej**

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

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

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

### **6.3. Kontrola wytyczenia obiektu**

Kontrolę wytyczenia osi obiektu inżynierskiego, osi podpór oraz linii gzymsów należy przeprowadzić w odniesieniu do wymagań punktu 5.5

## **7. Obmiar robót**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 kilometr (km) wyznaczenia obiektu inżynierskiego (mostu, wiaduktu).

## **8. Odbiór robót**

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

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wytyczenia obiektu obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe,
- stabilizację punktów w terenie,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

## 10. Przepisy związane

- Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979
- Instrukcja techniczna G-I. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK,
- Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
- Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983
- Dziennik Ustaw Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17 maja 1989 r - Prawo geodezyjne i kartograficzne.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 26 sierpnia 1991 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zakładania i prowadzenia geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz uzgodnień i współdziałania tym zakresie (Dz. U. Nr 83, poz. 376 z dnia 26 sierpnia 1991 r.

**M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE****M.11.01.00. Roboty ziemne****M.11.01.01. Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym wraz z umocnieniem****1. Wstęp****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów fundamentowych niezbędnych do wykonania wszelkich prac związanych z budową przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą 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 obiektu mostowego,

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z polskimi normami oraz określeniami podanymi w SST 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, SST i poleceniami Inżyniera.

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

**1.5.1. 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.

**1.5.2. Wymagania geotechniczne**

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy kierować się następującymi zasadami:

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

### 1.5.3. Odkrycia wykopaliskowe

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

Urządzenia i materiały nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej

- a) 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.
- b) 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.
- c) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera lub jego przedstawiciela w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

### 1.5.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu budowlanego

#### 1.5.4.1 Zabezpieczenia i ochrona punktów pomiarowych

Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp.

Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

### 1.5.5. 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.

### 1.6. 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.

#### 1.6.1. 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:

- a) koparki podsiębierne,
- b) spycharki,

- c) oskardy, drągi stalowe - sprzęt uzupełniający do odspajania gruntu,
- d) 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:

- a) ilości mas ziemnych,
- b) odległości transportu,
- c) szybkości i pojemności środków transportowych,
- d) ukształtowaniu terenu,
- e) wydajności maszyn odspajających grunt,
- f) pory roku i warunków atmosferycznych,
- g) 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 statyczno-wytrzymałościowe, sporządzone w dostosowaniu do wymogów odnośnych polskich norm,
- projekt roboczy obniżenia poziomu wód gruntowych (w przypadku, gdy poziom ten znajduje się powyżej rzędnej posadowienia spodu fundamentu).

**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 zasypanie.

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 usunąć 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 100 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**

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

W wykopach ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia (dotyczy również skarp przyjętych w Dokumentacji Projektowej):

- a) 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,
- b) naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy,
- c) stan skarpy należy okresowo sprawdzać, w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady atmosferyczne, mróz, itp.),



- d) 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.

#### 5.4. Składowanie ukopanego gruntu

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu, tzn. odległość podnóża 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 przeciw obsunięciu się gruntu.

#### 5.5. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

Podparcie lub rozparcie ścian wykopów (umocnienie ścian wykopu)

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

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

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

#### 5.6. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypek. 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 zróżnicowanych 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. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest  $1 m^3$  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:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz sporządzonym przez Wykonawcę projektem organizacji robót,
- b) sprawdzenie odwodnienia terenu,
- c) 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

- a) 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.
- b) 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.

- c) 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:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- b) dane geotechniczne zawierające informacje o rodzajach gruntów, w których wykonywane były roboty fundamentowe,
- c) Dziennik Budowy.
- d) Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:
- e) zgodności wykonanych wykopów z Dokumentacją Projektową,
- f) rzędne dna wykopu.

### 8.4. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- a) wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- b) 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, wydobywanie 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 zasypania 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), wydobywanie 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

### 10.1. Normy

- 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.

#### **10.2. Inne przepisy**

- *Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988 r.*

## M.11.01.04. Zasypanie wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów fundamentowych oraz prac dotyczących zasypek konstrukcyjnych za ścianami przyczółków i związanych z odtworzeniem nasypów drogowych i stożków przyczółkowych, w ramach budowy przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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 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:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 w  $[\text{Mg/m}^3]$ ,

$\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-88/B-04481 w  $[\text{Mg/m}^3]$ .

**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:

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

gdzie:

$d_{60}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, (mm),

$d_{10}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, (mm).

**Poduszka pod fundament** - warstwa ubitego piasku lub pospółki o określonych w Dokumentacji Projektowej wymiarach, umieszczona pod fundamentem.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. Materiały

### 2.1. 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 zasypywania 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 zasypywania wykopów jeżeli spełniają odpowiednie warunki i 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 zasypywania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 (C8/10) 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 wg ST M.15.01.02.
- okładanie 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 przejeżdżać urządzeniami zagęszczającymi.
- wskaźnik zagęszczania gruntu nie powinien wynosić mniej niż:
  - $I_s=1,00$  – dla zasypek konstrukcyjnych,
  - $I_s=0,98$  – 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:  $\pm 10$  % grubości warstwy.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest **1 m<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 jednostkowa 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

### 10.1. Normy

- 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

**M.11.03.00. PALE FUNDAMENTOWE WIELKOŚREDNICOWE****M.11.03.01. Wykonanie pali wielkośrednicowych formowanych w gruncie, pionowych, bez pozostawionej osłony****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem pali fundamentowych wielkośrednicowych o  $\phi 150$  cm formowanych w gruncie, bez pozostawionej osłony przy realizacji przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

**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 dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem pali fundamentowych wielkośrednicowych o  $\phi 150$  cm formowanych w gruncie, prostych, bez pozostawionej osłony.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-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.

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Technicznej zawierającej:

- projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędny udźwig pali,
- projekt technologiczny, określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów,
- projekt sprawdzania nośności pali próbnych w terenie.

Pale powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inżynierem. Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody, drewna, itp.).

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2. Wymagania materiałowe dotyczące betonu i stali zbrojeniowej omówione są w rozdziałach ST M.12.01.00 i ST M.13.01.00.

**3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

**3.1. Narzędzia wierzące**

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

cieczy wypełniającej otwór w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie mniejsza niż 15% przekroju otworu.

Sprzęt używany do wykonania pali musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

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

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.1. Wyznaczanie osi pali

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

### 5.2. Roboty wiertnicze

#### 5.2.1. Wykonanie otworu

Sposób wiercenia i zabezpieczania stateczności ścian otworu należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych. W projekcie technicznym przewidziano wykonanie otworów w rurach stalowych o zewnętrznej średnicy 1500 mm wyciąganych podczas betonowania.

#### 5.2.2. Rurowanie otworu

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pogrążanie (głowicę pokrętną). W gruntach spoistych nie należy używać urządzeń wibracyjnych. W gruntach skalistych i spoistych co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury. W pozostałych gruntach ostrze powinno wyprzedzać o co najmniej 20 cm narzędzie wierzące, zaś poziom wody w otworze powinien być wyższy od piezometrycznego poziomu wody gruntowej.

#### 5.2.3. Przygotowanie dna otworu do formowania pala

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu. Jeżeli układanie mieszanki betonowej w otworze wykonanym w gruncie nieskalistym nie rozpocznie się w ciągu 3 godzin od zakończenia wiercenia, należy bezpośrednio przed formowaniem pala pogłębić otwór o 0,5m.

### 5.3. Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych od 3,0 m. Zbrojenie podłużne, zaprojektowane z prętów ze stali BSt500-S o odpowiedniej średnicy, nie powinno być zamieniane innymi średnicami bez uzgodnienia z Inżynierem.

W przypadku zmian należy przestrzegać następujących zasad:

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

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność szkieletu. Pręty podłużne łączy się z pierścieniami usztywniającymi, spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie spoinami montażowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami zaleca się wykonać w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0 m. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie

na zakład, którego długość powinna być  $>30$  średnic prętów podłużnych. Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości prętów od ścian otworu (otulenie  $>6$  cm) i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pała. Aby zachować wymaganą otulinę należy przymocować do szkieletu zbrojeniowego pała pręty dystansowe, które spowodują właściwe położenie szkieletu w otworze.

## **5.4. Betonowanie pała**

### **5.4.1. Mieszanka betonowa**

Ilość cementu nie powinna być mniejsza od  $325 \text{ kg/m}^3$ , a przy betonowaniu metodą kontraktor -  $375 \text{ kg/m}^3$ . Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Beton kl. B-35.

### **5.4.2. Układanie mieszanki betonowej**

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

### **5.4.3. Betonowanie metodą kontraktor**

Średnica rury do układania mieszanki betonowej powinna wynosić co najmniej 20 cm, lecz nie mniej niż 20% średnicy otworu. Rura kontraktor powinna być zanurzona w mieszance betonowej nie mniej niż 1,0 m i nie więcej niż 4,0 m. Po zakończeniu betonowania z otworu należy usunąć zanieczyszczoną górną warstwę betonu.

### **5.4.4. Wyciąganie rur**

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

### **5.4.5. Prędkość betonowania**

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

### **5.4.6. Transport mieszanki betonowej**

Mieszankę należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszankę bez dodatków opóźniających wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż:

- 1 godz. od jej przygotowania w temperaturze  $15^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$
- 1,5 godz. od jej przygotowania w temperaturze  $5^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}$
- 0,5 godz. od jej przygotowania w temperaturze  $> 20^{\circ}\text{C}$

## **5.5. Roboty wykończeniowe**

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

## **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.1. Postanowienia ogólne**

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie Robót,

- dziennik formowania pali,
- metryki pali wg wzoru zamieszczonego w PN-B-02483,
- wyniki badań betonu.

## **6.2. Program badań**

### **6.2.1. Badania przed rozpoczęciem budowy**

- sprawdzenie przygotowania terenu,

### **6.2.2. Badania w czasie Robót**

- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie podłoża gruntowego,
- sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu,
- formowania pala,
- kontrola ciągłości betonowania pala

### **6.2.3. Badania odbiorcze**

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

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją,
- sprawdzenie nośności pali,

## **6.3. Opis badań**

### **6.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu**

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

### **6.3.2. Sprawdzenie jakości materiałów**

Należy prowadzić na bieżąco na zgodność z wymaganiami

### **6.3.3. Sprawdzenie podłoża gruntowego**

#### **6.3.3.1 Zakres badań**

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projekcie. Dla mostu należy wykonać po dwa otwory tuż przy podporze.

Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-B-04452:2002.

Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonuje się w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory, oraz w przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w projekcie fundamentu. Sprawdzenie nośności fundamentu oraz ewentualne przeprojektowanie winno być dokonane przez Projektanta na życzenie Inżyniera.

#### **6.3.3.2 Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża**

Sposób ten powinien być dostosowany do warunków gruntowych i miejscowych. Sprawdzenie powinno dotyczyć zwłaszcza warstw przenoszących największe obciążenia pionowe i poziome. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2 m należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) zgodnie z PN-B-04452:200. Próbkę poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu odbioru końcowego Robót palowych. Przy posadowieniu podstawy pala w gruncie spoistym należy

wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową, penetrometrem lub na próbkach NNS (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-B-04452:20002, ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy.

W gruntach niespoistych i mało spoistych stan podłoża podstawy należy sprawdzać w przypadku wystąpienia obwałów w otworze, upłynnienia dna, itp. Sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokość równą co najmniej średnicy podstawy pała.

### **6.3.3.3 Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu**

Badania w trakcie Robót polegają na bieżącym sprawdzaniu w miarę postępu Robót:

- głębokości otworu,
- zagłębienia rury obsadowej.

### **6.3.4. Sprawdzenie poziomu zwierciadła zawiesiny**

Badanie w trakcie robót polegają na sprawdzeniu w miarę postępu robót:

- głębokość otworu,
- zagłębienia rury obsadowej,
- poprawności wykonania rury osłonowej pozostawionej w gruncie.

### **6.3.5. Sprawdzenie formowania pała**

Badania w trakcie formowania pała polegają na sprawdzaniu z dokładnością +10 cm głębokości otworu i głębokości opuszczenia szkieletu zbrojeniowego oraz sprawdzeniu w miarę postępu Robót:

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

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

Próbki betonu do badań na ściskanie pobiera się w ilości nie mniejszej niż 3 z każdego pała w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do otworu.

W przypadku dostawy z wytwórni mieszanki betonowej o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek do 6 dziennie. Próbki należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN-1536:2001. Próbki należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z ST M.13.01.00.

### **6.3.6. Sprawdzenie zgodność z Dokumentacją Projektową**

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

### **6.3.7. Kontrola ciągłości pała**

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

## **6.4. Tolerancje wymiarów pała**

Dopuszczalne odchylenia położenia pała są następujące:

- usytuowanie w planie 0,05 d (d = średnica pała)

- pochylenie w stosunku do projektowanego 1:50

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pala są następujące:

- rzędna podstawy pala +20 cm, -20 cm
- średnica pala + bez ograniczenia, -2 cm
- rzędna głowicy pala +5 cm

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

## 7. Obmiar Robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka pala określonej średnicy i długości ostatecznej (wykonanego pala) wraz z odpowiednim obrobieniem jego głowicy. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu.

## 8. Odbiór Robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy jeżeli wszystkie badania opisane powyżej i próbne obciążenie pala dały wyniki dodatnie 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, obniżając jednocześnie wynagrodzenie Wykonawcy. Jeżeli badany pal wykazuje nośność o ~5% mniejszą w stosunku do projektowanej, należy wykonać próbne obciążenie następnego pala.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 szt. pala wielkośrednicowego o określonej średnicy, bez pozostawionej osłony, o danej długości ostatecznej (wykonanego pala) uwzględnia:

- opracowanie wymaganych projektów technologicznych (w tym PZJ),
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wyznaczenie osi pala,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- nadzór geologa i badanie wytrzymałości skał
- wykonanie pionowego otworu głębinienia pali do żądanej głębokości z zastosowaniem stalowej rury osłonowej,
- oczyszczenie dna,
- wykonanie, montaż i wbudowanie zbrojenia,



- zabetonowanie pala z jednoczesnym wyciąganiem rury osłonowej,
- pielęgnację betonu głowicy,
- wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem górnej części do poziomu 5 cm powyżej spodu ławy fundamentowej,
- wyrównanie powierzchni górnej,
- oczyszczenie i uformowanie zbrojenia wg wymagań Dokumentacji Projektowej,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca Robót,
- odwiezienie urobku z odwiertu na wskazane przez Inżyniera miejsce i uformowanie odkładu, koszt utylizacji,
- zebranie gruzu betonowego (gruz jest własnością Wykonawcy),
- prowadzenie metryki pala wielkośrednicowego wg załączonego wzoru,
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy palownicy i urządzeń towarzyszących, oraz wykonanie niezbędnych pomostów, dróg technologicznych (montażowych), placów składowych z ich późniejszą rozbiórką
- wykonanie wszystkich niezbędnych prób, pomiarów i badań
- inwentaryzacja geodezyjna głowic pali z oznaczeniem różnic w stosunku do projektu

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

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

### 10.2. Inne dokumenty

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

## **M.11.03.06. Próbné obciążenie pala o założonej sile nacisku**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia pali średnicy  $\phi$  150 cm i założonej sile nacisku przy realizacji przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

#### **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 próbnego obciążenia pali o średnicy  $\phi$  150 cm i założonej sile nacisku dla przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

Wykonawca wykonuje we własnym zakresie i na własny koszt :

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

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**Q<sub>max</sub>** – maksymalne obciążenie wciskające pal uzyskane w próbnym obciążeniu, kN

**Q<sub>r</sub>** – obciążenie obliczeniowe działające na pal przystosowane do sprawdzenia stanu granicznej nośności, kN.

**Q<sup>w</sup><sub>max</sub>** – maksymalne obciążenie wyciągające pal uzyskane w próbnym obciążeniu, kN.

**N<sub>t</sub>** – obliczeniowa nośność pala wciskanego, kN\*m

**N<sub>w</sub>** – obliczeniowa nośność pala wyciąganego, kN

**H<sub>n</sub>** – wartość charakterystyczna siły poziomej.

**H<sub>max</sub>** – maksymalne obciążenie poziome pala uzyskane w próbnym obciążeniu.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-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.

### **2. Materiały**

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

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

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu Robót według zasad niniejszych ST są :

- stal profilowa - na konstrukcję urządzenia do próbnego obciążenia zgodnie z normami odpowiadającymi zastosowanemu materiałowi,

- inne niezbędne materiały dla urządzeń pomocniczych zgodnie z wymaganiami Projektu próbnego obciążenia pali.

### **3. Sprzęt**

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

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

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

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

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

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

### **4. Transport**

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

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

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

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

### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne warunki wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

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

##### **5.2.1. Projekt próbnego obciążenia pala**

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

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

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

Projekt próbnego obciążenia pali winien być przedstawiony przez Wykonawcę wiaduktu akceptacji Inżynierowi po uzgodnieniu go przez Projektanta konstrukcji mostu.

Próbne obciążenie pali oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Zamawiającego IBDiM lub inna jednostka naukowo-badawcza zakwalifikowana przez MTiGM do badań budowli mostowych *in situ*. Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy wiaduktu.

### 5.2.2. Wartości obciążeń próbnych

Próbne obciążenia wciskające i wyciskające należy projektować na siły równe półtorakrotnej wartości nośności pala. Próbne obciążenie boczne należy projektować na siły co najmniej półtorakrotnie wyższe od obciążenia charakterystycznego pala.

### 5.2.3. Zasady określenia liczby i wyboru miejsca pali próbnie obciążonych

Liczba pali próbnie obciążonych powinna być określona w Projekcie próbnego obciążenia pali zgodnie z PN-83/B-02482. Próbemu obciążeniu należy poddać:

- co najmniej 2 pale, gdy w skład fundamentu wchodzi co najmniej 100 pali,
- co najmniej 1 pal na każde rozpoczęte dalsze 100 pali,
- dla różnych warunków gruntowych (różnych stref) co najmniej 1 pal dla każdej strefy.

We wszystkich przypadkach próbemu obciążeniu należy poddawać pale w miejscach o najniekorzystniejszych warunkach gruntowych.

Wybory pali poddanych próbemu obciążeniu dokonuje Inżynier.

### 5.2.4. Terminy przeprowadzenia próbnych obciążeń pali

W przypadku, gdy Projekt próbnego obciążenia powoduje sprawdzenie nośności pali w trakcie prowadzenia Robót palowych próbne obciążenie pali należy przeprowadzić przed przystąpieniem do wykonywania pozostałych pali. Należy zapewnić wówczas taką kolejność wykonywania pali, aby w przypadku stwierdzenia zmiany nośności można było wykonać niezbędne zmiany w Dokumentacji Projektowej (dotyczące pali).

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

### 5.2.5. Prace przygotowawcze i wymagania wstępne

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

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

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

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

Odległość podpór belki, na której opiera się czujnik od osi pala obciążonego powinna wynosić co najmniej 3,0 m.

### 5.2.6. Dokumentacja badań nośności pali w terenie

Dokumentacja badań nośności pali winna zawierać:

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

### 5.2.7. Próbné obciążenie pali wciskanych

Obciążenie pala powinno wzrastać stopniami ( $1/8 \div 1/12$ ) Nt, przy czym stopni tych nie powinno być mniej niż 10. Obciążenia należy kontynuować do uzyskania granicznej nośności pala lub wartości siły  $Q_{\max}$  podanej w Projekcie próbnego obciążenia.

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

### 5.2.8. Próbné boczne obciążenie pali

Przemieszczenie poziome pala należy mierzyć w dwóch poziomach. Ich wzajemna odległość nie może być mniejsza niż 1,0 m. Obciążenie boczne należy zwiększać stopniowo tak, aby poszczególne stopnie obciążenia były jednakowe i równały się około 0,1 części projektowanego obciążenia  $H_n$ . Każdy stopień obciążenia należy utrzymywać przez co najmniej 10 min. bez zmian do czasu, aż średni przyrost przemieszczenia w ciągu 10 minut będzie mniejszy niż 0,05 mm. Po osiągnięciu przewidywanych projektem obciążeń  $H_n$  i  $H_{\max} = (1,2 \div 1,5) H_r$  pal należy całkowicie odciążyć i zanotować jego trwałe przemieszczenie poziome.

## 5.3. Wykorzystanie pali próbnie obciążonych

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

### a) pale wciskane

- 100%, jeżeli przy próbnym obciążeniu pala naprężenia w jego materiale nie przekroczyły 60% naprężeń niszczących,
- jako nienośne należy uznać pale gdy ww. naprężenia przekraczają 60% naprężeń niszczących,

### b) pale wyciągane

- 80% - grunty niespoiste,
- 50% - grunty spoiste,

### c) pale obciążone siłą boczną

- 90% - grunty niespoiste,
- 80% - grunty spoiste,

- 70% - do przenoszenia obciążeń pionowych obliczeniowych sprawdzonych zgodnie z rozdziałem 2 PN-B- 02482

### **5.3.1. Analiza wyników**

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali należy dokonać analizy wyników i ocenić przydatność i jakość wykonywanych pali.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

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

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

- jakości użytych materiałów,
- jakości użytego sprzętu do wywołania sił,
- jakości sprzętu pomiarowego,
- prawidłowości przeprowadzenia próbnego obciążenia,
- prawidłowości przeprowadzenia pomiarów.
- Wypełnienie „protokołu próbnego obciążenia pala” wg PN-B-02483 [2].

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest jednokrotne próbne obciążenie pala poziome lub pionowe (1 sztuka).

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie uzgodnionego projektu technicznego próbnego obciążenia pali,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie głowicy pala próbnego do badania
- dostarczenie urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz siłowników,
- montaż urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz montaż siłowników wraz z przemieszczeniem po placu budowy i późniejszym demontażem,
- koszt wykonania próbnego obciążenia pali,

- odwiezienie urządzenia do próbnego obciążenia oraz odwiezienie siłowników.

W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty koordynacji działań, obsługi geodezyjnej oraz koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi i pomiarów.

Wykonanie samego pala nie jest uwzględnione w cenie jednostkowej próbnego obciążenia i należy go wycenić wg ST M.11.03.02, podobnie jak ewentualne wydłużenie pali kotwiących, lub wykonanie dodatkowych pali kotwiących (zgodnie z zatwierdzonym projektem próbnego obciążenia).

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- PN-B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
- PN-B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
- PN-H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
- PN-H-92120 Stal walcowa. Blachy gruba i uniwersalna.

### **10.2. Inne przepisy**

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

**M.12.00.00. ZBROJENIE****M.12.01.00. Stal zbrojeniowa****M.12.01.01. Zbrojenie betonu stałą klasy A-I****M.12.01.03. Zbrojenie betonu stałą klasy A-III N****1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem zbrojenia przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

**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**

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 wszystkie elementy fundamentów, korpusów podpór, konstrukcje ustrojów niosących, płyty przejściowe, zabudowy chodnikowe oraz konstrukcje związane z wyposażeniem i obsługą obiektów.

**1.4. 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.

**1.5. 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 STD M.00.00.00.

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.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-IIIN gatunku RB500W / BSt500S,

stal klasy A-I gatunku St3SX-b.

Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej



Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIN 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) A5 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) A5 w %24,
- zginanie do kąta 180 brak pęknięć i rys w złączu.

### 2.1.1. 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.

### 2.2. Drut montażowy

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

### 2.3. Podkładki dystansowe

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

### 2.4. Elektrody do spawania zbrojenia

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

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.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 D-M.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 D-M.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

#### 5.2.1. Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, 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 słonej 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.

#### 5.2.2. Prostowanie prętów

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

#### 5.2.3. 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.

#### 5.2.4. 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 prętów 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 załamania 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

#### 5.3.1. 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 szkieletie zbrojeniowym.

#### 5.3.2. 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.

### 5.3.3. 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

### 5.3.4. 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 D-M.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 Re (MPa)
- wytrzymałości na rozciąganie Rm (MPa)

- wydłużenia A5 (%)
- 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, prostoliniowość 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 odgięciem:  $\pm 10$ 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 pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- 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 D-M.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 D-M.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, złączy 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-D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa kilograma zmontowanego zbrojenia obejmuje:

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

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

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- 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.

**M.12.02.00. Ciężna sprężające****M.12.02.04. Wewnętrzne ciężna sprężające - kable sprężające****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych ze sprężaniem i iniekcją kabli wewnętrznych z przyczepnością w konstrukcji ustroju nośnego.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest 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 wszystkich czynności związanych ze sprężeniem konstrukcji mostowej ciężnami sprężającymi. W zakres Robót wchodzi:

- wbudowanie armatury sprężającej (bloki oporowe, konstrukcje trasujące kable, zakotwienia)
- przygotowanie i montaż elementów kabli,
- naciąg kabli,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego kabli zaczynem cementowym (iniekcja),
- kontrola jakości robót.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Cięgno sprężające** - element konstrukcyjny przekazujący poprzez zakotwienia siłę sprężającą na konstrukcję.

**Kabel sprężający** - wiotkie ciężno sprężające wykonane z wiązki równoległych splotów lub drutów.

**Wewnętrzny kabel sprężający z przyczepnością** - kabel sprężający umieszczony wewnątrz przekroju sprężanego elementu w zainiektowanym zaczynem cementowym kanale kablowym. Iniekcja kanału kablowego odbywa się po naciągnięciu kabla.

**Splot** - skręcona z 7 drutów lina o średnicy 0.6" (tj. około 15.5 mm) wykonana z 1 prostego, centralnego i 6 obwodowych drutów wykonanych ze stali sprężającej.

**Osłonka kablowa wewnętrznego kabla sprężającego z przyczepnością** - zwijana, karbowana rura wykonana ze stalowej taśmy, wraz z elementami łączącymi i odpowietrzającymi, formująca kanał kablowy.

**Zakotwienie kabla ze splotów** - stalowy element umieszczony na końcu kabla sprężającego, przekazujący siłę sprężającą na konstrukcję. Zakotwienie kabla składa się z bloku kotwiącego (głowicy kotwiącej) ze stożkowymi otworami w liczbie odpowiadającej liczbie splotów, trójdzielnych, stożkowych szczek indywidualnie kotwiących poszczególne sploty, płyty oporowej oraz elementu przejściowego łączącego płytę oporową z osłonką kabla.

**Zakotwienie naciągowe (czynne)** - zakotwienie usytuowane od strony wprowadzania przez zestaw naciagowy siły naciągowej do kabla.

**Zakotwienie bierne** - zakotwienie, do którego nie przykładają się zestawu naciagowego, usytuowane po przeciwnej stronie kabla sprężającego w stosunku do zakotwienia naciągowego.

**Zestaw naciagowy** - zespół urządzeń pozwalający na naciągnięcie wiązki splotów do projektowanej, montażowej siły sprężającej (prasa naciągowa, pompa hydrauliczna z manometrem, przewody i złączki hydrauliczne).

**Montażowa siła sprężająca** - siła sprężająca występująca pod zakotwieniem kabla w czasie naciągu bezpośrednio przed zwolnieniem zestawu naciagowego.



**Początkowa siła sprężająca** - siła sprężająca występująca-bezpośrednio po zwolnieniu zestawu naciągowego po stratach doraźnych siły sprężającej.

**Trwała siła sprężająca** - siła sprężająca występująca w kablu w okresie eksploatacji, wynikająca z obliczeń konstrukcji w stanie użytkowym, po stratach doraźnych i Teologicznych siły sprężającej.

**Straty doraźne siły sprężającej** - straty siły sprężającej związane z tarciem splotów o ścianki osłonek kablowych, sprężystym skróceniem konstrukcji oraz geometrycznym osiadaniem szczepek kotwiących w bloku kotwiącym (głowicy kotwiącej).

**Straty reologiczne siły sprężającej** - straty siły sprężającej związane ze skurczem i pełzaniem betonu oraz relaksacją stali sprężającej.

**Zaczyn cementowy (iniekt)** - jednorodna mieszanina cementu, wody i specjalnych domieszek, po sprężeniu wprowadzana pod ciśnieniem do kanału kablowego, służąca do aktywnego zabezpieczenia stali sprężającej przed korozją oraz zapewnienia przyczepności z betonem konstrukcji.

**Iniektarka** - urządzenie do przygotowywania i włączania zaczynu cementowego w kanał kablowy.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

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

### 2.1. Sploty

#### 2.1.1. Wymagania ogólne

Stosowane materiały i wyroby powinny, ze względu na gatunek i właściwości, odpowiadać warunkom podanym w Dokumentacji Projektowej. Materiały i wyroby podlegają badaniom, odbiorom technicznym i cechowaniu przez Zamawiającego, któremu przysługuje prawo obecności w zakładzie wytwarzającym w każdej fazie produkcji oraz wglądu do dokumentacji zakładowej dotyczącej produkcji.

Do wykonania kabli sprężających należy stosować sploty wielodrutowe, zwijane, o charakterystykach podanych poniżej:

- wytrzymałość charakterystyczna:  $R_{vk} = 1860 \text{ MPa}$ ,
- pole powierzchni przekroju  $150 \text{ mm}^2$ ,
- nośność charakterystyczna  $6138 \text{ kN}$ ,
- relaksacja maks.  $2.5 \%$ ,
- moduł sprężystości  $180 - 200 \text{ GPa}$ ,
- minimalny dopuszczalny promień wyginania  $r=10,00 \text{ m}$

Nie dopuszcza się stosowania splotów łączonych na długości poprzez spawanie lub zgrzewanie choćby jednego drutu w splocie.

Stosowane sploty muszą odpowiadać warunkom aprobaty technicznej i mieć własności nie gorsze niż zawarte w normie PN-M-80236.

Kable powinny odpowiadać przyjętemu w Dokumentacji Projektowej systemowi sprężania. Ilość splotów w kablu i odpowiadająca jej siła zrywająca powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### 2.1.2. Wymagania odbiorcze

Dostarczona na budowę stal sprężająca powinna posiadać atesty producenta jednoznacznie określające właściwości chemiczne i fizyczne splotów, w szczególności:

- nazwę Wytwórni, oznaczenie wyrobu oraz numer wytopu,

- skład chemiczny wytopu stali z której wykonane są druty splotów,
- pole przekroju poprzecznego splotów,
- wytrzymałość i nośność charakterystyczną,
- moduł sprężystości określony-na podstawie próby zerwania,
- klasę relaksacji.

Wyrób podlega certyfikacji na znak bezpieczeństwa. Zalecane jest, aby atesty materiałowe producenta wykonane zostały zgodnie z DIN 50049/3.1B.

Sploty stali sprężającej dostarczane są na budowę w postaci kręgów. Atesty materiałowe producenta powinny odnosić się do każdego dostarczonego kręgu. Kręgi muszą być opatrzone tabliczkami podającymi informacje niezbędne do identyfikacji wytopu oraz właściwości fizyko-chemicznych splotów znajdujących się w kręgu, w szczególności:

- nazwę Wytwórni, oznaczenie (nazwę) liny oraz numer wytopu,
- masę netto (kg) dla lin na bębnach,
- długość liny lub liczbę odcinków i ich długości w (m),
- datę wykonania liny,
- numer bębna.

Nie dopuszcza się do odbioru stali sprężającej bez świadectw jakości, ważnej aprobaty technicznej oraz stali, która przy oględzinach zewnętrznych wykazuje wady powierzchniowe.

### **2.1.3. Badania odbiorcze stali sprężającej**

Przy odbiorze stali sprężającej dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z normą PN-M-80236 należy wykonać:

- sprawdzenie zgodności zamówienia materiału z tabliczkami na kręgach i atestami stali,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego liny,
- sprawdzenie średnicy liny i drutów w linie,
- sprawdzenie skoku linii śrubowej liny.

A także po komisyjnym pobraniu próbek Wykonawca zleci do jednostki naukowo badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie własności mechanicznych drutów w linie /wytrzymałość, granicą plastyczności, liczbę przegięć i zginania,
- sprawdzenie sumarycznej siły zrywającej linę oraz rzeczywistej siły zrywającej linę w całości,
- sprawdzenie pola powierzchni drutów i liny,
- sprawdzenie minimalnego wydłużenia liny i drutów w linie,
- sprawdzenie rzeczywistego współczynnika sprężystości liny,
- sprawdzenie relaksacji naprężeń,

W przypadku wątpliwości lub wyników badań odbiegających od normy należy zlecić badanie składu chemicznego drutów w linie lub odesłać partię stali sprężającej z budowy.

### **2.1.4. Przechowywanie, zabezpieczenie przed korozją**

Sploty ze stali sprężającej należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, zabezpieczających stal przed bezpośrednim działaniem czynników atmosferycznych. Sploty nie mogą leżeć bezpośrednio na gruncie oraz muszą być wyraźnie oddzielone od stali miękkiej. Nie wymaga się zabezpieczenia antykorozyjnego cięgien. Dopuszcza się stosowanie splotów z powstałym w czasie transportu i przechowywania rdzawym nalotem, łatwo usuwalnym papierem ściernym. Niedopuszczalne jest stosowanie splotów wykazujących korozję wżerową.

Zalecane jest, aby stal sprężająca dostarczana na budowę w okresie jesienno - zimowym była transportowana i przechowywana w foliowym opakowaniu.

W okresie letnim dopuszcza się krótkotrwale (do 21 dni) składowanie opakowanej stali sprężającej w miejscu nie zadaszonym. Dla uniknięcia powstania trwałych odkształceń magazynowanych splotów zaleca się, aby maksymalny okres przechowywania nie przekraczał 4 miesięcy. Należy dążyć do takiego zaplanowania dostaw, aby czas od wyprodukowania do wbudowania (zainiektowania) splotów nie przekraczał 2 miesięcy.

## **2.2. Ostonki kablowe**

### **2.2.1. Wymagania ogólne**

Zastosowano wielolinowe kable sprężające złożone ze splotów o średnicy 0.6".

Dla ochrony kabli i umożliwienia im minimalnego przemieszczenia przy zachowaniu ciągłości ochrony iniektem należy zastosować osłony ze stalowych rur spiralnych lub rur z PEHD o odpowiedniej średnicy. Rury osłonowe powinny mieć atest wytwórcy.

Ostonki kablowe muszą być odporne na ciśnienie mieszanki betonowej, szczelne aby mleczko cementowe nie przedostawało się do kanału kablowego w trakcie betonowania konstrukcji. Ponadto muszą one zapewniać możliwość uformowania projektowanej trasy kabla oraz muszą być odporne na poprzeczne deformacje mogące wystąpić podczas montażu osłonek w zbrojeniu.

Ostonki kablowe składają się z odcinków rur połączonych złączkami będącymi krótkimi odcinkami rur o odpowiednio większej średnicy. Miejsca połączenia odcinków rur należy uszczelnić taśmą. Ostonki kablowe muszą być dodatkowo wyposażone w armaturę odpowietrzającą i/lub iniekcijną umieszczoną w miejscach określonych w projekcie.

### **2.2.2. Wymagania odbiorcze osłonek**

Dostarczona partia osłonek kablowych powinna być zaopatrzona w dokument zawierający.

- nazwę producenta,
- oznaczenie typu i wymiarów osłonek,
- parametry techniczne osłonek,
- datę produkcji,
- liczbę i rodzaj elementów osłonek,
- wyniki kontroli technicznej producenta.

Podstawowej kontroli osłonek podlega szczelność badana na próbce o długości 1100 mm po przeprowadzeniu testu pięciokrotnego przeginięcia na wycinku walca o  $R = 1400$  mm. Szczelność jest zagwarantowana, gdy ubytek wody w wypełnionej próbce poddanej ciśnieniu wewnętrznemu przez 5 minut nie przekracza 1.5 %.

Niedopuszczalne jest stosowanie osłonek kablowych z jakimkolwiek widocznymi śladami długiego składowania na otwartym powietrzu, korozji wżerowej, pęknięć lub trwałych deformacji.

Pozostałe, dodatkowe elementy osłonek kablowych nie wymagają przedstawienia atestów materiałowych. Elementy te muszą być zgodne ze stosowanym systemem sprężania oraz zapewniać spełnienie wymagań określonych w projekcie.

Podpórki osłonek kablowych, określające trasę kabla w zbrojeniu są częścią zbrojenia miękkiego. Podpórki powinny być rozmieszczone nie rzadziej niż co 1300 mm.

### **2.2.3. Przechowywanie, zabezpieczenie przed korozją**

Dostarczone na budowę osłonki kablowe należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, zabezpieczających stalowe rurki przed bezpośrednim działaniem czynników atmosferycznych. Ostonki nie mogą leżeć bezpośrednio na gruncie.

Dopuszcza się krótkotrwale (do 14 dni przed wbudowaniem) składowanie w miejscu nie zadaszonym.

Sposób przechowywania musi zapewniać wymaganą jakość osłonek w momencie ich wbudowywania w konstrukcję.

Dopuszcza się stosowanie stalowych osłonek z rdzawym nalotem na zewnętrznej powierzchni. Stan korozji powierzchni wewnętrznej musi odpowiadać stanowi przyjętemu przez Projektanta do obliczania strat siły sprężającej na skutek tarcia splotów o ścianki kanału kablowego.

### **2.3. Zakotwienia**

#### **2.3.1. Wymagania ogólne**

Wymagane jest, aby wykonawca dostarczył wraz z zakotwieniami odpowiednią armaturę iniekcyjną - osłony iniekcyjne z uszczelkami i mocowaniem - konieczną do prawidłowego przeprowadzenia iniekcji. Armatura iniekcyjną w obrębie zakotwień jest usuwana na drugi dzień po zakończeniu iniekcji. Zakotwienie musi zapewnić utrzymanie projektowanej siły sprężającej z dokładnością do 5%.

Zbrojenie strefy zakotwienia nie jest częścią zakotwienia. Stanowi część zbrojenia miękkiego konstrukcji. Zbrojenie stref zakotwienia w szczególności w formie spirali będzie przyjęte w projekcie technologicznym sprężania po zaakceptowaniu zaproponowanego przez Wykonawcę systemu sprężania.

#### **2.3.2. Wymagania odbiorcze zakotwień**

Zakotwienia muszą być zgodne z przyjętym systemem sprężania, typem i rodzajem kabli. Dostarczona partia zakotwień musi posiadać atesty materiałowe producenta. Dodatkowo Wykonawca obowiązany jest przestrzegać zapisów dotyczących kontroli geometrii bloków kotwiących (głowic kotwiących), zbieżności powierzchni stożkowej gniazd na szczęki kotwiące, oznaczenia twardości elementów zakotwień oraz wytrzymałości zakotwień. W żadnym wypadku wymiary geometryczne dostarczonych elementów zakotwień nie mogą odbiegać od wymiarów charakterystycznych dla stosowanego systemu sprężania o wartości większe niż dopuszczone tolerancje. Jeśli dokumentacja systemu sprężania nie przewiduje inaczej, w odniesieniu do powierzchni dociskających i centrujących należy przyjmować tolerancję  $\pm 0,1$  mm. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe na długości elementów klinujących nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm, zaś wymiarów zewnętrznych bloków  $+0,5$  i  $0$  mm. Wraz z dostawą Wykonawca obowiązany jest przedstawić dokument określający:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie typu i ilości dostarczonych zakotwień,
- datę produkcji.

#### **2.3.3. Przechowywanie, zabezpieczenie przed korozją**

Elementy zakotwień muszą być dostarczone na budowę w skrzyniach metalowych lub drewnianych. Elementy zakotwień zabezpieczone przeciw korozji przez producenta poprzez pokrycie substancją antykorozyjną nie wymagają specjalnego zabezpieczenia do momentu ich wbudowania. Zaleca się przechowywanie skrzyń ze stalowymi elementami zakotwień w pomieszczeniach zadaszonych.

### **2.4. Iniekt**

#### **2.4.1. Wymagania ogólne**

W skład iniektu wchodzi:

- cement portlandzki bez dodatków, klasy minimum 32.5,
- woda zarobowa,
- dodatki specjalne poprawiające właściwości zaczynu iniekcyjnego,
- domieszki bez dodatków.

Cement portlandzki powinien spełniać warunki normy PN-EN 197-1 klasa CEM1. Do iniekcji należy stosować cement wyprodukowany nie wcześniej niż tydzień i nie później niż trzy tygodnie od daty iniekcji. Należy stosować cement workowany.

Woda zarobowa musi spełniać ogólne wymagania stosowania do wyrobu mieszanek betonowych. Woda wodociągowa nie wymaga badań. Woda powinna spełniać wymagania PN-B-32250.

Dodatki (domieszki) iniekcyjne muszą poprawiać cechy zaczynu iniekcyjnego, a w szczególności:

- opóźniać wiązanie zaczynu,
- zmniejszać skurcz i sedymentację,
- zwiększać mrozoodporność,
- ograniczać wytrącanie wody w trakcie wiązania.

Należy stosować specjalne domieszki iniekcyjne renomowanych firm lub ustalać skład i rodzaj domieszek na drodze badań laboratoryjnych. Tak ustalony skład zaczynu iniekcyjnego zatwierdza Inżynier. Inżynier akceptuje również proponowaną przez Wykonawcę domieszkę iniekcyjną.

Wymagane jest, aby gwarantowana wytrzymałość na ściskanie cementowego zaczynu iniekcyjnego badana po 28 dniach wynosiła minimum  $R_{bk} = 30$  MPa, sedymentacja nie przekraczała 2% objętości, natomiast konsystencja zapewniała całkowite wypełnienie kanału na całej jego długości i przekroju.

Ciężenie dla wprowadzenia iniektu nie powinno przekraczać 10 atm.

Wartość wskaźnika w/c dla zaczynu iniekcyjnego musi mieścić się w granicach 0,36 - 0,40.

#### 2.4.2. Wymagania odbiorcze

Przed przystąpieniem do iniekcji kanałów kablowych Inżynier ma prawo zażądać receptury zaczynu iniekcyjnego z podanymi składnikami, ich proporcją oraz uzyskanymi wynikami:

- gwarantowana wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: min. 30 MPa,
- skurcz po 3 godzinach: < 1 % objętości,
- pęcznienie po 3 godzinach: < 5 %,
- wytrącanie wody po 3 godzinach: < 2 %,
- pełną mrozoodporność po 2 dniach twardnienia w temperaturze prowadzonej iniekcji.

Skurcz, pęcznienie oraz wytrącanie wody muszą być dodatkowo kontrolowane i protokolowane w trakcie wykonywania iniekcji.

#### 2.4.3. Przechowywanie

Rozpoczęcie wtłaczania zaczynu cementowego w kanał kablówy musi nastąpić najpóźniej w ciągu 30 minut od momentu przygotowania. W tym czasie zaczyn musi znajdować się w komorze pompowania maszyny iniekcyjnej (iniektarki) oraz musi być poddawany powolnemu mieszaniu.

### 3. Sprzęt

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

#### 3.1. Montaż kabli

Do montażu osłonek kablowych, odpowietrzeń, płyt oporowych, elementów przejściowych w zbrojeniu miękkim konstrukcji należy używać:

- kluczy zbrojarskich,
- szlifierki kątovej,
- niwelatora do kontroli trasy kabla.
- Do montażu splotów w uformowanych kanałach kablowych należy używać:
- kosza do rozwijania splotów,
- urządzeń dźwigowych,
- podajnika lin automatycznie rozwijającego sploty z kręgu i podającego je do kanału kablowego (dopuszcza się również montaż ręczny), szlifierek kątowych.

Montaż bloków kotwiących wraz ze szczękami kotwiącymi odbywa się ręcznie.

### 3.2. Naciąg kabli

Do naciągu kabli należy używać zestawu naciągowego, w skład którego wchodzi:

- prasa naciągowa z centralnym otworem do równomiernego naciągu równoległej wiązki splotów,
- pompa hydrauliczna z zestawem manometrów,
- wysokociśnieniowe, olejowe przewody i złączki hydrauliczne,
- urządzenia dźwigowe.

Budowa prasy uzależniona jest od typu cięgien i powinna zapewniać: wytrzymałość, szczelność i bezpieczeństwo obsługi.

Zestaw naciągowy musi posiadać aktualny protokół cechowania (wykres zależności siły od ciśnienia) wydany przez upoważnione laboratorium lub ośrodek naukowo-badawczy. Cechowanie zestawu naciągowego powinno odbywać się co 6 miesięcy, gdy jest on używany nie częściej niż raz na 3 miesiące. W innych wypadkach wymagane jest, aby cechowanie zestawu naciągowego odbywało się co 12 miesięcy.

Manometry do pomiaru ciśnienia powinny posiadać klasę dokładności co najmniej 2,5.

Zestaw naciągowy powinien zapewniać naciąg kabla z minimum 20 % rezerwą mocy. W razie awarii prasy lub pompy Wykonawca zobowiązany jest zapewnić zapasowy zestaw naciągowy.

### 3.3. Iniekcja kanałów kablowych

W trakcie iniekcji należy używać:

- maszyny iniekcyjnej (iniektarki),
- urządzenia dźwigowe,
- przyrządy kontrolne.

Maszyna iniekcyjna (iniektarka) musi składać się z następujących elementów:

- komory mieszania do wstępnego łączenia składników zaczynu cementowego,
- mieszarki szybkoobrotowej zapewniającej dokładne połączenie składników i przygotowanie mieszanki iniekcyjnej o jednorodnych właściwościach w całej objętości,
- komory pompowania z mieszadłem do chwilowego magazynowania przygotowanego zaczynu,
- pompy podającej zaczyn cementowy z komory pompowania do kanału kablowego,
- węży iniekcyjnego o długości pozwalającej na swobodne prowadzenie iniekcji.

Iniektarka powinna być zaopatrzona w manometr pozwalający na kontrolę ciśnienia wtłaczania zaczynu iniekcyjnego. Maksymalne robocze ciśnienie wtłaczania nie powinno przekroczyć 10 atm..

## 4. Transport

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

Liny powinny być transportowane i przechowywane w stanie zakonserwowanym na bębnach o minimalnej średnicy 800mm. Ze względu na zagrożenie korozyjne spowodowane przez wilgoć, bębny z linami nie wolno przewozić odkrytymi środkami transportowymi. Powinny one być składowane w zamkniętych i dobrze wentylowanych pomieszczeniach na podkładach drewnianych.

Do transportu materiałów, elementów zakotwień, innych wyrobów oraz sprzętu może być używany dowolny środek transportu spełniający warunki w zakresie obciążenia, kubatury, skrajni, wymagań organizacyjnych i bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Na czas transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i szkodliwymi zanieczyszczeniami.

## 5. Wykonanie robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny sprężania etapowego ustroju nośnego uzgodniony z Projektantem oraz projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Podstawowym elementem projektu technologicznego sprężania jest program sprężania.

Program sprężania etapowego powinien zawierać:

- instrukcję kolejności naciągania poszczególnych cięgien,
- sposób prowadzenia - naciągu jedno lub dwustronny,
- kolejność naciągu kabli sprężających,
- charakterystykę zakotwień kabli,
- rodzaj potrzebnego sprzętu w dostosowaniu do przyjętego systemu sprężania,
- parametry naciągu uwzględniające straty doraźne i reologiczne, podające wielkość siły naciągu, ciśnienie odczytane na manometrze, wydłużenie cięgien,
- szczegóły eliminowania strat od tarcia,
- wzory protokołów sprężenia

Uwaga: Wydłużenia cięgien należy określać dla rzeczywistych wartości współczynnika sprężystości, które nie powinny być mniejsze niż 195 GPa.

W programie sprężania należy uwzględnić straty doraźne pochodzące od: sprężystego odkształcenia betonu, tarcia kabli w osłonach i na załamaniach tras, poślizgu kabli w urządzeniach kotwiących. Przy określaniu strat doraźnych za podstawę należy przyjmować określaną w Dokumentacji Projektowej siłę sprężającą początkową.

### 5.1. Montaż kabli

Dla kabli linowych pierwszą czynnością jest rozwinięcie liny z kręgu lub z bębna. Po rozwinięciu przecina się linę na odpowiedniej długości odcinki równe długości kabla, dodając na każde zakotwienie odpowiedni odcinek o długości określonej w systemie sprężania, t.j. ok. 1,50 m przy zakotwieniu czynnym oraz ok. 1,50 m przy zakotwieniu biernym i ok. 1,75 m przy zakotwieniu biernym typu „krzak”. W przypadku wprowadzania do kanału kablowego uformowanego kabla, należy z pojedynczych lin uformować kabel przez powiązanie wiązki lin drutem wiązałkowym.

Montaż kabli polega na:

- ułożeniu i ustabilizowaniu osłonek kablowych wraz z armaturą iniekcyjną w zbrojeniu miękkim konstrukcji, zgodnie z projektowaną trasą kabla i określonymi miejscami zainstalowania armatury odpowietrzającej. Odpowietrzenia należy instalować w najwyższych punktach tras kabli (oprócz zakotwień),
- wloty iniekcyjne należy instalować w miejscach najniższych tras kabli (oprócz zakotwień),
- ułożeniu i ustabilizowaniu płyt oporowych wraz z elementami przejściowymi na końcach osłonek kablowych w miejscach przewidzianych w projekcie dla zakotwień biernych i naciągowych,
- wprowadzeniu w przygotowane kanały kablowe kabli składających się z o odpowiedniej ilości splotów  $\phi 0.6$ ",
- montażu bloków kotwiących (głowic kotwiących) wraz ze szczękami kotwiącymi na wolnych końcach splotów.

Wszystkie miejsca łączenia osłonek kablowych oraz miejsca połączenia osłonek kablowych z elementami przejściowymi zakotwień muszą być uszczelnione, aby nie dopuścić do przecieku mleczka cementowego w trakcie betonowania.

Po wprowadzeniu w kanał kablowy poszczególne sploty muszą wystawać poza płyty oporowe o długości zgodne z określonymi w stosowanym systemie sprężania. Wolne długości splotów są niezbędne do prawidłowego naciągnięcia kabla.

Po zamontowaniu bloki kotwiące ze szczękami kotwiącymi powinny dokładnie przylegać do powierzchni płyt oporowych.

Odpowietrzenia i wloty iniekcyjne po zakończeniu betonowania należy szczelnie zatkać, aby nie dopuścić do zalania kanałów kablowych wodą deszczową lub innymi substancjami.

## 5.2. Naciąg kabli

Naciąg kabli można rozpocząć po uzyskaniu przez beton konstrukcji minimum 75 % wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie. Wytrzymałość gwarantowaną na ściskanie należy określić zgodnie z PN-B-06250.

Naciąg należy prowadzić zgodnie z programem sprężania. Program sprężania, wykonuje Wykonawca i przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Należy przyjmować taką kolejność naciągu kabli, aby siła sprężająca była wprowadzona do konstrukcji możliwie symetrycznie w stosunku do osi przekroju poprzecznego.

Naciąg kabli należy prowadzić zgodnie z zasadami i kolejnością podanymi w programie sprężania. Program sprężania powinien zostać zweryfikowany doświadczalnie w czasie naciągu pierwszych kabli o podobnych parametrach. Naciąg kabli powinien być prowadzony zgodnie ze zweryfikowanym programem sprężania.

W trakcie naciągu kabli należy mierzyć wydłużenia i notować je wraz z odpowiadającymi im wartościami ciśnień w protokole sprężania. Wzór protokołu sprężania musi być załączony do programu sprężania.

Naciąg kabli musi być prowadzony przez uprawnioną, wyspecjalizowaną firmę o doświadczonym zespole pracowników pod nadzorem kierownika sprężania. W trakcie naciągu należy zachować szczególną ostrożność. Naciąg kabli jest operacją niebezpieczną. W czasie naciągu kabli powinny być przestrzegane szczególne warunki bezpieczeństwa. Obsługa i eksploatacja naciągarek powinna się odbywać zgodnie z instrukcją obsługi. Stanowisko sprężania powinno być osłonięte dla ochrony pracujących przed ewentualną awarią. W przypadku stwierdzenia wycieków oleju z naciągarek hydraulicznych należy najpierw zwolnić ciśnienie i dopiero wtedy usuwać awarię.

W szczególności zabronione jest przebywanie na przedłużeniu osi sprężanego kabla, zarówno od strony zakotwienia naciągowego, jak i biernego.

Poprawność wykonanego naciągu kabli Wykonawca rejestruje w dokumentacji sprężania, która stanowi dokument odbiorowy. Dokumentacja sprężania powinna zawierać:

- opis sprężanego elementu w obiekcie i jego podstawowe parametry,
- wymaganą wytrzymałość betonu w elemencie i rzeczywistą w chwili sprężania,
- datę sprężania i warunki atmosferyczne,
- skład i kwalifikacje brygady, kierownictwa technicznego i nadzoru,
- rodzaj i charakterystykę zespołów naciągowych, daty legalizacji manometrów i wyniki cechowania naciągarek,
- protokoły (lub dzienniki) sprężania wg ustalonych wzorów,
- uwagi do poszczególnych faz sprężania,
- potwierdzenie prawidłowości sprężania przez kierownika sprężania, kierownika budowy i Inżyniera.

Dokumentacja sprężania cięgien powinna określać faktycznie osiągnięte naprężenia w poszczególnych cięgnach w przekrojach obliczeniowych.

## 5.3. Iniekcja kanałów kablowych

Zawiesinę cementowo-wodną należy przygotować w mieszarce szybkoobrotowej. Wytworzony zaczyn należy przelać przez sito o oczkach 2 mm i poddać ciągłemu powolnemu mieszaniu aż do czasu wtlóczenia. Tłoczenie zawiesiny powinno się odbywać pod ciśnieniem 4 - 10 atm. Wypełnianie kanałów należy rozpocząć od najniższego poziomu. Każdy kanał powinien być wypełniany bez przerw aż do końca. Wtlaczanie zaczynu należy dokonywać przez rurki iniekcyjne. Tłoczenie powinno się



odbywać powoli, równomiernie, bez przerw i nagłych zmian ciśnienia. W przypadku awaryjnym, przy częściowo wypełnionym kanale, gdy nie można usunąć usterki przez 15 minut, należy kanał przedmuchać powietrzem i przepłukać wodą, a po naprawieniu sprzętu przeprowadzić tłoczenie zaczynu od nowa. Iniekcję kanałów kablowych można rozpocząć po zakończeniu naciągu kabli. Wypełnienie kanałów zaczynem cementowym można prowadzić, gdy po jego zakończeniu możliwe jest utrzymanie przez trzy dni temperatury konstrukcji równej minimum 5 °C. O ile jest to możliwe iniekcję należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu naciągu kabli, lecz nie później niż w ciągu 1 miesiąca. Przy dłuższej wymuszonej przerwie kanały kablowe należy przedmuchać - bezpośrednio po naciągu - sprężonym powietrzem, usuwając nagromadzoną wilgoć i następnie uszczelnić wszelkie otwory. *Zaleca się* używanie specjalnych inhibitorów korozji przeznaczonych do stosowania w kanałach kabli sprężających.

Przed przystąpieniem do iniekcji kanałów kablowych należy sprawdzić ich drożność. W tym celu należy przedmuchać kanały sprężonym powietrzem od strony planowanego wlotu iniekcyjnego sprawdzając drożność zainstalowanych odpowietrzeń i ewentualnych pozostałych wlotów iniekcyjnych.

Kolejność dozowania składników: woda + dodatek + cement. Czas mieszania składników w maszynie iniekcyjnej: 5-8min. Czas składowania iniektu w *komorze* pompowania do 30 min.

W celu zapewnienia całkowitego wypełnienia każdego kanału kablowego (bez pustek w najwyższych punktach trasy) iniekcję należy prowadzić bez przerywania, z najniższego punktu trasy kabla, aż do wypłynięcia zaczynu z otworów odpowietrzających. Iniekcję kanału kablowego można uznać za zakończoną, gdy z otworów odpowietrzających wypływa jednolity zaczyn cementowy o konsystencji zaczynu wtłaczanego przez otwór wlotowy.

Czas tłoczenia iniektu do kanału powinien być możliwie najkrótszy, aby ciekość zaczynu nie uległa zmianom i powinien być zakończony przed początkiem wiązania cementu. W razie wystąpienia zatoru podczas iniektowania kanału kablowego należy niezwłocznie przepłukać kanał kablowy wodą wtłaczaną od strony odpowietrzenia. Po zakończeniu przepłukiwania kanał należy ponownie przedmuchać sprężonym powietrzem i zainiektować.

W sytuacji prowadzenia iniekcji w wysokich temperaturach (>25 °C) konieczne jest zastosowanie specjalnych środków dla uniknięcia zbyt szybkiego wiązania zaczynu cementowego oraz:

- przygotowanie zaczynu w zacienionym miejscu,
- składowanie cementu w miejscu nie narażonym na działanie promieni słonecznych,
- użycie zimnej wody zarobowej.

Dane dotyczące składu przygotowanego zaczynu, rzeczywistego zużycia materiałów oraz przeprowadzonych badań kontrolnych należy notować w protokole iniekcji. Wzór protokołu iniekcji wraz z proponowanym składem zaczynu iniekcyjnego należy przedstawić do akceptacji Inżynierowi. Protokoły iniekcji powinny zawierać co najmniej:

- datę tłoczenia, dane o stanie pogody i temperaturze i wilgotności powietrza,
- nazwę i oznaczenie iniektowanego elementu oraz kolejny numer ciągu,
- długość ciągu i teoretyczną objętość jego kanału wraz z odpowietrzeniami i rurkami iniekcyjnymi,
- stan kanału oraz ilość wtłoczonego zaczynu,
- wyniki przeprowadzonych badań i inne uwagi o wykonanym tłoczeniu,
- zatwierdzoną receptę zaczynu iniekcyjnego.

Wtłaczanie zaczynu można uznać za zakończone, jeżeli z przeciwległego końca kanału lub rurki iniekcyjnej z najwyższej położonej rurki odpowietrzającej wypływa czysty zaczyn o jednolitej konsystencji, a wtłoczona objętość zaczynu jest mniejsza od teoretycznej objętości wolnych przestrzeni w kanale.

***Iniekcja musi być prowadzona przez wyspecjalizowany i doświadczony zespół mający do dyspozycji sprawdzony i niezawodny sprzęt.***

## 6. Kontrola jakości robót

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

Kontrola jakości robót dotyczy każdego etapu procesu wykonania konstrukcji sprężonej i towarzyszących mu badań sprawdzających. W szczególności obejmuje:

- sprawdzenie materiałów, warunków transportu i składowania,
- przygotowanie urządzeń do naciągu i potwierdzenie ich przydatności oraz urządzeń do iniekcji,
- kontrolę programu sprężania pod względem prawidłowości i kompletności opracowania,
- przygotowanie, montaż i kontrolę cięgien,
- zabetonowanie konstrukcji i wykonanie badań,
- naciąg kabli sprężających,
- iniekcję kanałów kablowych.

### **6.1. Kontrola materiałów, warunków transportu i składowania**

Kontrola jakości materiałów i przydatności do wbudowania polega na sprawdzeniu ich zgodności z aprobatą techniczną, projektem i wymaganiami specyfikacji technicznej.

Badania odbiorcze materiałów należy wykonać zgodnie z pkt.2 S.T.

#### **6.1.1. Ciężna sprężająca**

Zakres badań powinien obejmować :

- sprawdzenie zgodności z wymaganiami normy PN-71/M-80236 lub Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM,
- oględziny zewnętrzne i sprawdzenie wymiarów kabli (wygląd zewnętrzny, średnica drutów i lin, układ oraz łączenie drutów) - zgodnie z PN-71 /M-80236

W przypadku stwierdzenia niezgodności z wymienionymi dokumentami lub braku w tekście danych dotyczących współczynnika sprężystości liny należy, zgodnie z PN-71/M-80236, wykonać:

- badanie własności mechanicznych liny (współczynnik sprężystości, rzeczywista siła zrywająca linę)
- badania drutów z liny (średnica, własności mechaniczne)

Do pomiaru wielkości geometrycznych należy stosować uniwersalne przyrządy pomiarowe: suwmiarki o dokładność pomiaru 0,1 mm i mikrometry o dokładności pomiaru 0.01 mm.

Badania wytrzymałościowe kabli, lin i drutów należy przeprowadzić w maszynie wytrzymałościowej posiadającej aktualne świadectwo legalizacji.

Temperatura otoczenia w czasie badań nie powinna być niższa niż +10°C.

Badania o pełnym zakresie należy wykonać wrywkowo dwukrotnie dla partii kabli iniektowanych i dwukrotnie dla kabli bezprzyczepnościowych wskazanych przez Koordynatora.

#### **6.1.2. Zakotwienia, łączniki i armatura bloków oporowych**

Zakres badań powinien obejmować:

- oględziny zewnętrzne (sprawdzenie nieuzbrojonym okiem, czy na powierzchni poszczególnych elementów nie ma rys, pęknięć itp.),
- sprawdzenie wymiarów i kształtu (pomiaru za pomocą stalowych miarek, szablonów, kątowników, liniału) określeniem, czy mieszczą się w granicach tolerancji dopuszczonych w dokumentacji systemu sprężania,
- sprawdzenie materiału (zgodność z wymaganiami w oparciu o atesty), sprawdzenie wzajemnego dostosowania poszczególnych elementów zakotwienia,
- sprawdzenie poprawności montażu.

Do pomiaru wielkości geometrycznych należy stosować uniwersalne przyrządy pomiarowe suwmiarki o dokładność pomiaru 0.1 mm i mikrometry o dokładności pomiaru 0.01 mm.

### 6.1.3. Rury osłonowe

Każda partia rur osłonowych powinna mieć atest z podanymi wynikami szczelności. Zakres badań powinien obejmować oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów i kształtu. Dopuszczalne odchyłki trasy kabli w stosunku do Dokumentacji projektowej wynoszą:

- przy układaniu cięgien 19.T 15 S:  $\pm 10$  mm z tym, że lokalnie na odcinku 2 m- maksimum  $\pm 3$  mm. W kierunku pionowym odchyłki nie powinny przekraczać  $\pm 10$  mm. Powyższe tolerancje dotyczą również rozstaw cięgien jak również i ich otulenia.
- Kabel należy tak unieruchomić w formie lub w deskowaniu, ażeby nie zmienił swego położenia w czasie betonowania. Płaszczyzny zakotwień cięgien powinny być prostopadłe do osi cięgien.
- Dopuszcza się odchyłki kątowe  $\pm 2\%$ . Tolerancja ustawienia płyt oporowych na długości formy wynosi  $\pm 10$  mm, tolerancje wymiarów poprzecznych wynoszą  $\pm 10$  mm.

### 6.1.4. Materiały do iniektu

Materiały do iniekcji: cement, woda i domieszki należy badać zgodnie z ST M. 13.01.00.

### 6.2. Kontrola urządzeń do naciągu oraz urządzeń do iniekcji

Urządzenia do naciągu należy sprawdzić zgodnie z PN-S-10040 przed przystąpieniem do robót w zakresie:

- kontroli pras naciągowych zgodnie z instrukcją oraz wynikami kontroli technicznej,
- kontroli manometrów na podstawie dokumentu legalizującego,
- kontroli przewodów olejowych na podstawie atestów i oględzin,
- cechowania zespołu naciągowego zgodnie z instrukcją (czyli kontrolę efektywnej siły naciągowej).

Sprzęt iniekcyjny przed zastosowaniem należy sprawdzić na ciśnienie przekraczające o 50% przewidywaną wartość tłoczenia.

### 6.3. Montaż kabli sprężających

Kontrola montażu osłon i kabli sprężających prowadzona jest wieloetapowo w czasie wykonywania konstrukcji. W trakcie kontroli montażu osłon podlega sprawdzeniu:

- zgodność z dokumentacją zachowania projektowanej trasy kabli
- dokładność ułożenia osłonek kablowych, szczelność kanałów kablowych i wszystkich połączeń,
- ustalenie wszystkich miejsc, które ze względu na duże zagęszczenie zbrojenia będą wymagały specjalnej uwagi przy betonowaniu,
- zbrojenie stref zakotwień zgodnie z dokumentacją i przyjętym systemem,
- drożność kanałów kablowych, a także rurek iniekcyjnych i odpowietrzających po zabetonowaniu,

W trakcie kontroli montażu cięgien, przed podjęciem decyzji o sprężaniu należy sprawdzić:

- przygotowanie do montażu cięgien i zgodność z projektem technologicznym,
- typ zmontowanych cięgien i stan ich powierzchni,
- kompletność lin w kanałach i długości odcinków splotów wystających poza płyty oporowe,
- kompletność zmontowanych zakotwień i ich położenie prostopadłe do osi cięgien,

Tolerancja ułożenia osłonek kablowych wynosi  $\pm 5.0$  mm. Poprawność montażu stwierdza Inżynier wpisami do Dziennika Budowy.

### 6.4. Naciąg kabli sprężających

Kontrola naprężania cięgien polega na wykonaniu:

- pomiarów rzeczywistej wytrzymałości betonu w konstrukcji przed sprężaniem,
- pomiarów ciśnienia w prasie naciągowej,
- pomiarów całkowitych wydłużeń cięgien z uwzględnieniem strat w zakotwieniach,
- bezpośrednim pomiarze doraźnych strat siły sprężającej na skutek tarcia cięgien,
- pomiarów wzbudzonej strzałki podniesienia elementu sprężanego,
- badań i obserwacji konstrukcji w czasie sprężania.

Rzeczywiste wydłużenia kabli nie mogą różnić się od projektowanych (przedstawionych w programie sprężania) o więcej niż 10 %. Ponadto należy kontrolować, czy nie ma zjawiska ucieczki poszczególnych lin ciągną w uchwytach pras oraz w urządzeniu kotwiącym po zwolnieniu pras naciągowych.

Tolerancja wprowadzonej siły sprężającej wynosi  $\pm 5$  %. W przypadku uzyskania wartości siły sprężającej mniejszej od 95% (większej od 105%) projektowanej, decyzję o przyjęciu sprężanej konstrukcji powinien podjąć Inżynier, na podstawie analizy obliczeń skutków niedopięcia (nadmiernego sprężenia) konstrukcji i dokumentacji technicznej. Zalecane jest sprawdzenie rzeczywistych wielkości doraźnych strat siły sprężającej podczas naciągu pierwszego kabla z każdej grupy (za grupę kabli należy uważać kable tego samego typu i o takim samym przebiegu trasy) Weryfikowane są straty od:

- tarcia kabli w kanałach i na załamaniach tras,
- sprężystego odkształcenia konstrukcji,
- poślizgu kabli w urządzeniach kotwiących.

Na podstawie tych badań należy zweryfikować program sprężania i według zweryfikowanego programu prowadzić naciąg dalszych kabli danej grupy. W czasie sprężania należy prowadzić dokumentację sprężania zgodnie z programem sprężania.

Wyniki badań i dokumentację sprężania należy na bieżąco analizować i gdy jest to niezbędne wprowadzać odpowiednie korekty.

W czasie sprężania należy obserwować sprężaną konstrukcję, konstrukcje trasujące kable, a szczególnie bloki oporowe i zakotwienia. Kontrolę wprowadzenia prawidłowej siły naciągu kabla uzyskuje się przez:

- pomiar siły wywołanej przez naciągarke,
- pomiar całkowitego wydłużenia kabla.

Po wykonaniu sprężania, na podstawie przeprowadzonych badań oraz pomiarów zawartych w Dzienniku Sprężania należy zweryfikować i ocenić wynik sprężania. Poprawność naciągu kabli stwierdza Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę protokołów sprężania.

## 6.5. Iniekcja kanałów kablowych

W trakcie prowadzenia iniekcji kanałów kablowych kontroli podlegają:

- lepkość umowna,
- zmiana objętości,
- wydzielanie wody,
- zużycie cementu w stosunku do wielkości projektowanych dla poszczególnych kabli,
- wytrzymałość na ściskanie stwardniałego zaczynu,
- właściwości stwardniałego zaczynu na działanie mrozu

Graniczne wielkości podane zostały w pkt. 2.4.2 niniejszej ST.

Zalecane wartości podano poniżej:

- skurcz po 3 godzinach: 0 %,
- pęcznienie po 3 godzinach: < 5 %,
- wytrącanie wody po 3 godzinach: < 2 %.

Badania należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-10040/1999.

Lepkość umowną zaczynu (iniektu) należy badać w trakcie przygotowywania na podstawie kontroli czasu wypłynięcia porcji zaczynu ze stożkowego naczynia kontrolnego. Część stożkowa naczynia, posiadająca otwór wylotowy o średnicy  $10 \pm 0.1$  mm, musi mieścić 1700 ml iniektu.

Czas wypłynięcia 1500 ml prawidłowo przygotowanego zaczynu iniekcyjnego musi być krótszy 25 s. Zaczyn iniekcyjny o takiej konsystencji, przygotowany zgodnie z zatwierdzoną uprzednio przez Inżyniera recepturą, może być użyty do iniekcji.

Kontrolę konsystencji zaczynu należy przeprowadzać każdorazowo przed przystąpieniem do iniekcji, po każdej przerwie technologicznej oraz przed rozpoczęciem iniekcji kolejnej grupy kabli. Przez grupę kabli rozumie się kable o tym samym kształcie trasy, takiej samej długości i typie.

Skurcz, pęcznienie oraz wytrącanie wody należy kontrolować w trakcie wykonywania iniekcji za pomocą cylindrycznych naczyń pomiarowych o wysokości 152 mm, posiadających możliwość szczelnego zamknięcia. Badanie polega na pomiarze wysokości wypełnienia naczynia iniektem. W pierwszym etapie badania naczynie należy wypełnić do około 3/4 wysokości, zmierzyć poziom wypełnienia i zanotować w protokole iniekcji wraz z godziną pomiaru. Naczynie należy zakryć zapobiegając parowaniu wody oraz umieścić w zacienionym miejscu. Po upływie 3 godzin należy zmierzyć poziom wypełnienia naczynia iniektem oraz poziom wydzielonej wody. Na podstawie pomiarów określa się procentowo skurcz / pęcznienie zaczynu oraz wydzielanie wody w pierwszych trzech godzinach wiązania. Różnice wysokości wypełnienia naczynia zaczynem oraz wysokość warstwy wody należy odnieść do początkowej wysokości wypełnienia. Dopuszcza się stosowanie innych cylindrycznych naczyń o zbliżonych wymiarach, w szczególności posiadających zewnętrzną podziałkę określającą poziom napelnienia. Badanie należy wykonać przynajmniej dla jednego kabla z każdej grupy.

Dodatkowo należy pobrać próbki zaczynu do określenia gwarantowanej wytrzymałości na ściskanie. Dla każdego zainiektowanego kabla należy notować zużycie cementu i porównywać je z projektowaną wielkością. Ilość cementu przy znanym wskaźniku w/c zaczynu jednoznacznie określa jego wtłoczoną objętość. W żadnym wypadku objętość wtłoczonego zaczynu nie może być mniejsza od wolnej objętości kanału kablowego.

Poprawność wykonania iniekcji stwierdza Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę protokołów iniekcji.

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiaru są:

- 1 kg (kilogram) wbudowanego, naciągniętego i zainiektowanego kabla sprężającego,
- 1 szt. zakotwienia czynnego lub biernego

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Odbiorom częściowym w trakcie wykonywania robót podlegają:

- dostarczone elementy kabli sprężających pod kątem zgodności z przyjętym systemem sprężania i projektowanym typem kabli,
- dostarczone sploty pod kątem zgodności z wymaganiami ST,
- ułożenie osłonek kablowych i zakotwień w-zbrojeniu w aspekcie zgodności z projektem i wymaganymi tolerancjami wykonawczymi,
- szczelność kanałów kablowych na podstawie oględzin,
- naciąg kabli na podstawie protokołów sprężania,
- iniekcja kanałów kablowych na podstawie protokołów iniekcji.

Odbiór warunkowy całości robót winien być potwierdzony spisaniem pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem protokołem odbioru.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie i uzgodnienie projektu technologicznego (programu) sprężania,
- opracowanie i uzgodnienie recepty laboratoryjnej zaczynu iniekcyjnego,
- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zorganizowanie stanowisk montażowych,
- przycięcie kabli na miarę,
- przygotowanie i zamontowanie osłonek wraz z płytami oporowymi,
- uszczelnienie systemu osłonkowego,
- montaż ciągów kabla,
- koszt dodatkowej długości kabla, niezbędnej dla jego naciągnięcia i zakotwienia,
- naciąg i zakotwienie kabli sprężających,
- przygotowanie i wykonanie iniekcji,
- obcięcie końcówek kabla, oczyszczenie konstrukcji,
- demontaż urządzeń,
- przeprowadzenie badań i pomiarów

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

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| - PN-EN 197-1    | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| - PN-B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| - PN-M-80236     | Liny do konstrukcji sprężonych.   |
| - PN-S-10040 /99 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.     |
| - PN-S-10041     | Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i badania.                         |
| - PN-S-10042     | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.           |
| - BN-76/8935-02  | Konstrukcje betonowych mostów sprężonych. Wymagania dotyczące naciągu ciągów.         |

## M.12.02.21. Stalowe zestawy ciągnowe

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 wykonaniu i odbiorze stalowych zestawów ciągnowych o średnicy i nośności zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Zakres szczegółowy obejmuje:

- wieszaki mostu łukowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Stalowy zestaw ciągnowy** - składa się z pręta ciągnowego i akcesoriów, na które składają się zakotwienia, łączniki i osłony gwintu.

**Pręt ciągnowy** - pręt o przekroju kołowym o średnicy zgodnej z Dokumentacją Projektową, wykonany ze stali węglowej o podwyższonej wytrzymałości, zakończony na obu końcach gwintem, lewo- lub prawostronnym.

**Zakotwienie** - służy do połączenia pręta ciągnowego z konstrukcją. Końce zakotwienia ukształtowane są w postaci tulei z gwintem wewnętrznym odpowiadającym gwintowi pręta ciągnowego przyspawanych do blach kotwiących.

Zakotwienie składa się z:

- blachy kotwiącej
- tulei kotwiącej
- tulei kontrującej
- gumowej osłony gwintu.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania 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.

Niezbędne dane istotne 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 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. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Charakterystyka wytrzymałościowa cięgien:

1. Wytrzymałość na rozciąganie	325 MPa
2. Granica plastyczności	490 MPa
3. Współczynnik sprężystości	205 GPa
4. Nośność charakterystyczna	920 kN
5. Nośność obliczeniowa	760 kN
6. Średnica pręta	φ60mm

### 2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne prętów cięgowych i akcesoriów:

Cięgna oraz elementy zakotwień należy zabezpieczyć poprzez wykonanie warstwy cynku grubości 80 μm oraz warstwy doszczelniającej w postaci zestawu farb epoksydowo – poliuretanowych o grubości 160 μm posiadających aprobatę IBDIM.

Cięgna należy wbudować w okresie możliwie krótkim po ich dostarczeniu na budowę.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## 4. Transport

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

Elementy cięgien powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta.

Transport powinien odbywać się przy użyciu zamkniętych środków transportu(kontenery, samochody ciężarowe z plandeką, itp.), które zapewnią odpowiednie zabezpieczenie przed wilgocią, uszkodzeniami czy zabrudzeniem.

Składowanie powinno odbywać się w miejscach suchych i wolnych od substancji powodujących korozję.

W czasie transportu i przechowywania elementy cięgien należy chronić przed możliwością zawilgocenia i uszkodzenia mechanicznego.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót

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

### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonywania robót

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawia Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty, a także szczegółowy projekt technologii betonowania ustroju nośnego uwzględniający technologię montażu cięgien podwieszenia.

Projekt technologii montażu cięgien Wykonawca sporządzi w oparciu o wytyczne przedstawione w niniejszej ST.



### 5.3. Kolejności wykonywania robót przy montażu cięgien

- a) zamontować zakotwienia dolne w pomoście, wypionować, wypoziomować element zakotwień w pomoście dolnym,
- b) zabetonować i sprężyć ustrój nośny pomostu,
- c) na etapie wykonywania zbrojenia łuku zamontować zawiesia w dolnym zakotwieniu - wkręcić zawiesie w dolną tuleję kotwiącą na głębokość min 18 cm i zakontrować tuleję kontrującą
- d) zamontować osłony gumowe,
- e) zamontować zakotwienia górne wraz z powiązaniem zbrojenia kotwiącego ze zbrojeniem łuku,
- f) zabetonować łuki,
- g) po rozdeskowaniu łuku nie dokręcać tulei kontrujących ,
- h) styki tulei kotwiących i tulei kontrujących zabezpieczyć silikonem.

### 5.4. Warunki BHP

W czasie prac należy stosować się do przepisów i wskazań podanych w Projekcie Betonowania i Programie Sprężania.

## 6. Kontrola jakości wykonanych robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Wszystkie dostarczone materiały muszą posiadać świadectwa jakości producenta. Po dostarczeniu na budowę należy sprawdzić czy dostarczone materiały są zgodne z Dokumentacją Projektową i Szczegółową Specyfikacją Techniczną. Należy skontrolować czy dostarczone materiały nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest jeden kilogram [kg] cięgien o średnicy i nośności określonej w Dokumentacji Projektowej. W jednostce obmiaru mieszczą się wszystkie akcesoria w skład, których wchodzi wszystkie elementy zakotwienia.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne wytyczne dotyczące odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe wytyczne dotyczące odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji 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 podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne"

## 9.2. Szczegółowe zasady dotyczące podstaw płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną, ilość kilogramów stalowych zestawów ciągnowych o średnicy i nośności zgodnej z Dokumentacją Projektową.

## 9.3. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje w szczególności:

- opracowanie wszystkich opracowań wymienionych niniejszej ST wraz z niezbędnymi uzgodnieniami;
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej ST oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę,
- opracowanie szczegółowego Projektu technologii montażu cięgien w ramach Projektu technologii betonowania ustroju nośnego
- uzgodnienie powyższych projektów z Inżynierem
- zakup materiałów i dostarczenie ich na plac budowy,
- montaż stalowych zestawów ciągnowych,
- ochronę antykorozyjną,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- oczyszczenie terenu Robót,
- 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.

PN-82/S-10052            Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

PN-EN 10002-1 + AC 1:1998 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.

### 10.2. Inne dokumenty

Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TK-15 Oznaczenie wymiarów liniowych elementów cięgien prętowych.

Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TK-16 Oznaczenie wytrzymałości cięgien prętowych

**M.13.00.00. BETON****M.13.01.00. Beton konstrukcyjny****M.13.01.01. Beton fundamentów w deskowaniu****M.13.01.03. Beton podpór w elementach o grubości <60cm****M.13.01.04. Beton podpór w elementach o grubości ≥60cm****M.13.01.05. Beton ustroju niosącego w elementach o grubości <60cm****M.13.01.06. Beton ustroju niosącego w elementach o grubości ≥60cm****M.13.01.07. Beton kap chodnikowych****M.13.01.08. Beton płyt przejściowych****M.13.01.09. Beton ciosów podłożyskowych****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 budowy przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

**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**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych dla przebudowywanego obiektu.

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

**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:

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8 MPa wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

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

**Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_{bG}$  w MPa.

**Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie  $R_b$**  - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2. Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i 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.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy: dla betonu klasy B25 - klasy 32,5 NA, dla betonu klasy B30, B35 i B40 - klasy 42,5 NA, dla betonu klasy B45 i większej - klasy 52,5 NA.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997. Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego alitu (C3S) od 50% do 60%
- zawartość alkaliów do 0,6%,
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%,
- zawartość  $C_4AF + 2 \times C_3A < 20\%$
- zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A < 7\%$

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,;
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3,
- sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania:

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa				Czas wiązania	Stałość objętości (rozszerzalność)
	Wczesna		Normowa, 28 dni		Początek mm	
	Po 2 dniach	Po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥16	≥32,5	≤52,5	≥75	≤10
Klasa 42,5	≥10	-	≥42,5	≤62,5	≥60	
Klasa 52,5	≥20	-	≥52,5	-	≥45	

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm. W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu. Magazynowanie i okres składowania:

cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach); cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamy na wewnętrznych 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.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

10 dni, w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,

po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.1.2. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. 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.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziania 10%.

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.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
- dla grysów granitowych - do 16%,
- dla grysów bazaltowych i innych - do 8%;
- nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- 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.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14-19%,
- do 0,50 mm - 33-48%,
- do 1,00 mm - 57-76%.

#### **2.1.3. Piasek powinien spełniać następujące wymagania:**

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia
- wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26,

w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714.15,
- 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.

Do betonu klasy B25 (pale fundamentowe) należy stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziaren 31,5 mm spełniający następujące wymagania:

- żwiry marki co najmniej 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej < 10%
- zawartość podziarna - < 5%
- zawartość nadziania - < 10%.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712, 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-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

#### **2.1.4. Woda zarobowa - wymagania i badania**

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250.

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

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

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyśpieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyśpieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć Aprobaty, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz atest producenta.

### **2.2. Beton**

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

nasiąkliwość - do 4% - badanie wg PN-B-06250,

mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) – badanie wg PN – B – 06250,

wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),

wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 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. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

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 16mm. 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 w/c 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.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywane teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

400kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B25 i B30,

450kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B35 i wyższych.

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 jako równą 1,3R<sub>bG</sub>. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-B-06250 nie powinna przekraczać:

wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,

wartości 3,5 - 5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16mm,

wartości 4,5 - 6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

metodą Ve - Be,

metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-B-06250, nie mogą przekroczyć:

± 20% wartości wskaźnika Ve - Be,

±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg PN-B-06250), dokonać aparatem Ve - Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 3. Sprzęt

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

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub



innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze +15°C,
- 70 min. - przy temperaturze +20°C,
- 30 min. - przy temperaturze +30°C.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.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 betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań uzgodnione z projektantem, projekt technologiczny betonowania.

### 5.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

wybór składników betonu,

- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, 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 projektem,
- 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 niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję
- (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251 oraz ustawą „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”. Zabudowy chodnikowe, kapy należy wykonać z betonu napowietrzanego.

## 5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

±2% - przy dozowaniu cementu i wody,

±3% - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

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

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

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 40cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne 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 buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 - 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów
- charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. 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 szkliva cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2-3 mm lub zaprawy cementowej 1 : 1 o grubości 5mm.

Dopuszcza się stosowanie warstw szczepnych posiadających Aprobatę Techniczną.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym 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.

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.

### **5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem.

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

### **5.4. Pielęgnacja betonu**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5°C należy nie później niż po 12 godz. 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 otoczenia + 15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ścislenie co najmniej 15MPa.

### **5.5. Wykańczanie powierzchni betonu.**

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;

pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;

równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu desek należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

## 5.6. Deskowania i rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Sposób posadowienia rusztowania należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia. Demontaż rusztowań dopuszcza się zgodnie z obowiązującymi normami..

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem.

Konstrukcja desek powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.
- Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:
  - zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
  - zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
  - zapewniać odpowiednią szczelność,
  - zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
  - wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część desek można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków desek belek i poprzecznie. Szfazywania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Gzymsy wykonywane razem z pokrywami chodnikowymi, muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetykiem do desek.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

### 5.6.1. Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem: rozstaw zeber desek  $\pm 0.5\%$  i nie więcej niż 2 cm

- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0.2$  cm
- odchylenie od pionu ściany deskowania:  $\pm 0.2\%$  wysokości ściany i nie więcej niż 0.5 cm
- prostoliniowość krawędzi zeber  $\pm 0.1\%$  (w kierunku ich długości)
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łata długości 3.0 m)  $\pm 0.2$  cm
- wymiary kształtu elementu betonowego:  $0.2\%$  wysokości i nie więcej niż - 0.5 cm; + 0.5% wysokości i nie więcej niż + 2.0 cm;  $0.2\%$  grubości (szerokości) i nie więcej niż -0.2 cm; + 0.5% grubości (szerokości) i nie więcej niż +0.5 cm.

### 5.6.2. Dopuszczalne ugięcia deskowania

- w deskach i belkach pomostów: 1/200 L

- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/400 L
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/250 L.

### 5.6.3. Tolerancje wykonania rusztowań

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- rozstaw szeregów ram rusztowaniowych  $\pm 15$  cm,
- rozstaw podłużnie i poprzecznie  $\pm 2$  cm,
- rzędne oczepów  $\pm 1$  cm,
- długość wsporników  $\pm 10$  cm,
- przekroje poprzeczne elementów  $\pm 4\%$ ,
- wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 0.5% wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm,
- wielkość podniesienia wykonawczego 10% wartości obliczeniowej.

Sprawdzanie wymiarów wykonywać należy za pomocą przyrządów pomiarowych z dokładności do 1 mm.

## 6. Kontrola jakości robót

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

### 6.1. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

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 spełnienia 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.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-B-06250. Probki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-B-06250. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Probki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-B-06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250 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”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych. Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników w betonie	Badanie cementu <ul style="list-style-type: none"> <li>o czasu wiązania</li> <li>o stałość objętości</li> <li>o obecność grudek</li> <li>o wytrzymałość</li> </ul>	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii.
j.w.	Badanie kruszywa <ul style="list-style-type: none"> <li>- składu ziarnowego</li> <li>- kształtu ziarn</li> <li>- zawartości pyłów</li> <li>- zawartości zanieczyszczeń</li> <li>- wilgotności</li> </ul>	PN-B-06714/15 PN-B-06714/16 PN-B-06714/13 PN-B-06714/12 PN-B-06714/18	j.w.
j.w.	Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
j.w.	Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczną	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	PN-B-06280	Przy rozpoczęciu robót
j.w.	Konsystencji	J.w.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartości powietrza	J.w.	J.w.
Badania betonu	Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	J.w.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-B-06261 PN-B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	Nasiąkliwość	PN-B-06250	Przy ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
j.w.	Mrozoodporność	J.w.	Przy ustaleniu recepty, 2 razy w okresie wykonania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
j.w.	Przepuszczalność wody	J.w.	Przy ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu

## 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów

prefabrykowanych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 1$  cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1,0$  cm
- oś podłużna w planie  $\pm 2$  cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych  $\pm 1,0$  cm
- wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1,0$  cm,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne wysokościowe  $\pm 1,0$  cm.
- Tolerancje dla fundamentów:
- usytuowanie w planie  $\pm 3,0$  cm (dla fundamentów o szer.  $< 2,0$  m  $\pm 2,0$  cm)
- rzędne wierzchu ławy  $\pm 2,0$  cm
- płaszczyzny i krawędzie odchylenie od pionu  $\pm 1,0$  cm

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> [metr sześcienny] betonu. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość betonu wg Dokumentacji Projektowej i na podstawie pomiaru w terenie. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm<sup>2</sup>.

## 8. Odbiór robót

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

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

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

### 8.2. Odbiór Robót zanikających lub 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 ST,
- b) inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

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

### 8.3. Odbiór końcowy

końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót betonowych na podstawie wyników badań, inwentaryzacji geodezyjnej i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-D-M-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. Normy

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.

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

PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.

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

PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

PN-EN 480-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.

PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.

PN-EN 480-4 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej

się samoczynnie z mieszanki betonowej

PN-EN 480-5 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.

PN-EN 480-6 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.

PN-EN 480-8 Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.

PN-EN 480-10 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.

PN-EN 480-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.

- PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziarn.
- PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- PN-B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania, oznaczanie wilgotności.
- PN-B-PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
- PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-B-06250 Beton zwykły.
- PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- PN-B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
- PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- PN-B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- PN-B-03163-2 Rusztowania drewniane budowlane.
- PN-C-04541 Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
- PN-C-04554/02 Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm<sup>3</sup> metodą wersenianową.
- PN-C-04566/02 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoowym.
- PN-C-04566/03 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
- PN-C-04600/00 Woda i ścieki. Badania z awartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.
- PN-C-04628/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
- PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-M-48090 Rusztowania stalowe z elementów składanych
- PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-M-48090 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania.

#### **10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 - Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.

Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

**M.13.02.00. Beton niekonstrukcyjny****M.13.02.01. Beton klasy < B25 w deskowaniu****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu wyrównawczego kl. B15 pod fundamenty użytego do wykonania robót w ramach budowy przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

**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 dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonu wyrównawczego - pod fundamenty podpór przedmiotowego obiektu oraz pod płyty przejściowe

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-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.

**2. Materiały**

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

Beton klasy B15 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie. Wymagania materiałowe dotyczące betonu omówione są w ST M.13.01.00.

**3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.3.

Roboty należy wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Mieszanie składników w betoniarce przeciwbieżnej, dozowanie wagowe.

**4. Transport**

Wg ST M.13.01.00.

**5. Wykonanie robót**

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w ST M.13.01.00 i ustalenia poniższe.

**5.1. Tolerancje wykonania**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

połozczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu +2 cm.

- w planie +5 cm,

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Roboty należy prowadzić w obecności Inżyniera. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu.

Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie. Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg ST M.13.01.00.

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> [metr sześcienny] betonu.

## 8. Odbiór robót

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz końcowy wg ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne". Dla wykopów wg ST - M. 11.01.00. Dla betonu wg ST - M. 13.00.00.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-D-M-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

PN-88/B-06250      Beton zwykły

## **M.15.00.00. IZOLACJE I NAWIERZCHNIE**

### **M.15.01.00. Izolacja cienka**

#### **M.15.01.02. Trzykrotne malowanie powierzchni betonowych roztworem asfaltowym**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (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 budowy przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

#### **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 wykonaniu wszystkich czynności związanych ze smarowaniem Abizolem R+2\*P części konstrukcji obiektu zasypywanego gruntem (jak fundamenty, tylne ściany przyczółków, skrzydła, płyty przejściowe, zagłębione elementy filarów).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.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 D-M.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.

**Abizol półgęsty 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 stężeniach. 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 izolacyjnych stosowanych 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 D-M.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 D-M.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 D-M.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 D-M.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 D-M.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 D-M.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 D-M.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
- 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 jednostkowej 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, Wyszkowski A: Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „In-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”. GDDP. Warszawa. 1998r.

**M.15.02.00. Izolacja gruba****M.15.02.03. Izolacja z papy zgrzewalnej o grubości  $\geq 0,5$  cm****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej o grubości  $\geq 0,5$ cm dla przedmiotowego obiektu inżynierskiego

**1.2. Zakres robót objętych 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 wykonaniu i odbiorze izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego jak również ułożenie dodatkowej warstwy izolacji pod płytą zabudowy chodnikowej w celu ochrony zasadniczej izolacji w trakcie układania zbrojenia płyty.

Niniejsza ST obejmuje również układanie dodatkowych pasków papy dla zabezpieczenie izolacji właściwej przed uszkodzeniem.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-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 D-M.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 D-M.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

### 2.2.1. 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	$L \pm 1,5\%L$	PN-B-04615
2	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 1,5\%S$	PN-B-04615
3.	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
4.	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 3,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
5	Giętkość, na wałku średnicy $<t>30\text{mm}$	$^{\circ}\text{C}$	$\leq -15$	PN-B-04615
6	Prześlakliwość	MPa	$\geq 0,5$	PN-B-04615
7	Nasiakliwość	%	$\leq 1$	PN-B-04615
8	Siły zrywające przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 800$ $\geq 800$	PN-B-04615
9	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	% %	$\geq 30$ $\geq 30$	PN-B-04615
10	Siła zrywająca przy rozdzielaniu - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 150$ $\geq 150$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-05
11	Przyczepność do podłoża betonowego metodą „pull-off”	MPa	$\geq 0,4$	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

Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
14	Temperatura mięknięcia wg metody	°C	$\geq 110$	PN-EN 1427
15	Temperatura łamliwości według Fraassa	°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.  $250^\circ\text{C}$

### 2.2.2. 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.

1)  $\rho$  - gęstość określona przez producenta

2)  $\eta$  - lepkość określona przez producenta

### 2.2.3. 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  $0,6 \text{ m}^2$ .

### 2.2.4. Papa budowlana

Papa budowlana powszechnego użytku.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.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 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 D-M.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 Aprobaty 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 palecie 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 Ula -w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewożeniu 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 D-M.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 primeru, należy ponownie oczyścić i odpylić. Nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

### 5.3.1. Gruntowanie przy użyciu środka asfaltowego

Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%.

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primeru. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primeru 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).

### 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 wywinieć 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 D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

### 6.1. Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu-konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera. W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy

Sprawdzenie równości powierzchni 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.

### 6.2. 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 m2 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 .

### **6.3. 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 m2 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

uszkodzoną 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.

### **6.4. 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. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m2 (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

### **8.1. Odbiór izolacji**

- a) Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.
- b) W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce.



Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- o sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
- o sprawdzenie materiałów
- o sprawdzenie podłoża pod izolację
- o sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- o sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- o protokoły badań kontrolnych
- o protokoły odbiorów częściowych
- o aprobaty techniczne,
- o deklaracje zgodności z Polską Normą
- o posiadane certyfikaty i inne świadectwa jakości materiałów
- o zapisy w Dzienniku Budowy

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Ceny jednostkowe 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 jednostkowa 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-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
- PN-B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną.
- PN-C-89085.0 Żywyce 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.

**M.15.03.01. Nawierzchnia z betonu asfaltowego 0/16. Warstwa wiążąca****M.15.03.02. Nawierzchnia z mieszanki SMA 0/12,8. Warstwa ścieralna****1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni na przedmiotowym obiekcie inżynierskim.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni z mieszanki asfaltowej na drogowych obiektach inżynierskich.

Zakres Robót:

**M.15.03.01** ułożenie warstwy wiążącej grubości 5,5 cm (6 cm razem z izolacją) z betonu asfaltowego modyfikowanego wg wymagań określonych w ST D.05.03.05.A z uwzględnieniem zastrzeżeń podanych z tabeli 10 lub 11; wykonanie uszczelnień wokół wpustów mostowych;

**M.15.03.02** ułożenie warstwy ścieralnej grubości 4 cm z mieszanki SMA z dodatkiem asfaltu modyfikowanego wg wymagań określonych w ST D.05.03.13; wykonanie uszczelnienia pomiędzy nawierzchnią, a częścią chodnikową, wykonanie uszczelnień wokół wpustów mostowych.

**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.05.03.04.A i ST D.05.03.13.

**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.A i ST D.05.03.13.

**2.2. Materiały stosowane do nawierzchni.**

Wg ST D.05.03.05.A i ST D.05.03.13.

**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.

Uszczelnienia wokół wpustów należy wykonać z materiałów trwale plastycznych zdolnych do przenoszenia dużych odkształceń, dobrane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem. Dla materiałów tych Wykonawca powinien mieć Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

### 3. Sprzęt

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3 oraz w ST D.05.03.05.A i ST D.05.03.13.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4 oraz w ST D.05.03.05.A i ST D.05.03.13.

### 5. Wykonanie robót

Zasady wykonania Robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5 oraz w ST D.05.03.05.A i ST D.05.03.13.

#### 5.1. Wykonanie uszczelnień wzdłuż krawężników i wpustów

Uszczelnienie wzdłuż krawężników oraz urządzeń dylatacyjnych ujęto w ST M.15.03.03. Celem zabezpieczenia otworu na wpust, w trakcie układania warstw nawierzchni, należy ustawić skrzynkę o wymiarach zewnętrznych umożliwiających wstawienie elementów wpustu i wypełnienie przestrzeni między wpustem, a nawierzchnią. Skrzynka powinna być sztywna, aby w czasie wałowania warstw nawierzchni nie ulegała odkształceniu. Pod skrzynkę należy podłożyć folię lub inny materiał, aby w czasie ustawiania i wyjmowania, krawędziami skrzynki nie uszkodzić izolacji. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w okresie robót nie dostał się do rury wpustowej asfalt. Wysokość skrzynki powinna być korygowana w miarę układania kolejnych warstw nawierzchni. Po zainstalowaniu wpustu szczelinę pomiędzy wpustem i nawierzchnią należy wypełnić asfaltem twardolany wg ST M.15.03.03.

### 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.A i ST D.05.03.13.

Przed przystąpieniem do układania warstwy wiążącej należy skontrolować prawidłowość ułożenia drenu przez wizualną ocenę spełnienia wymagań określonych w ST M.15.02.01 oraz 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 D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy wiążącej lub ścieralnej 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-D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> warstwy wiążącej uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- zabezpieczenie otworów na wpusty,
- ułożenie zbrojenia z siatki syntetycznej (na wskazanych obiektach),
- ułożenie warstwy wiążącej na obiekcie wg ST D.05.03.05.A,
- zagęszczanie i pielęgnację ułożonych warstw,
- wykonanie badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się, uzasadnione technologicznie, ubytki i odpady.

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- zabezpieczenie otworów na wpusty,
- ułożenie zbrojenia z siatki syntetycznej (na wskazanych obiektach),
- ułożenie warstwy ścieralnej na obiekcie wg ST D.05.03.13,
- 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.A i ST D.05.03.13.

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

## **M.15.03.04. Nawierzchnia epoksydowo-poliuretanowa**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni epoksydowo-poliuretanowej w ramach budowy przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

#### **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**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni z materiałów nawierzchniowych na bazie żywic epoksydowych i poliuretanu wykonywanych na powierzchniach betonowych bez zastosowania izolacji. Zakres Robót obejmuje wykonanie nawierzchni na betonowych zabudowach szczególnie chodnikowych i górnych powierzchniach gzymsów obiektów mostowych. Grubość warstwy nawierzchni nie mniej niż 3 mm lub nie mniej niż 5 mm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

### **2. Materiały**

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

#### **2.1. Nawierzchnia**

Materiał nawierzchniowy powinien być chemoutwardzalny na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu. Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2kg/dm<sup>3</sup>,
- graniczna odkształcalność powodująca pękanie ponad 25%,
- naprężenie rozciągające - ponad 6MPa,
- twardość wg Shore A > 90,
- mieć odporność na działanie wody i środków odfadających oraz wpływ promieniowania UV,
- właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do + 60 °C.

Jako wypełniacz należy stosować suchy piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,4 - 0,7 mm.

Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić nie mniej niż 3 mm i nie mniej niż 5 mm.

Dobór materiału nawierzchniowego podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Stosować można tylko taki materiał, dla którego Wykonawca ma Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDM i atest producenta.

### **3. Sprzęt**

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

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 4. Transport

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

Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

#### 5. Wykonanie robót

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

##### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże betonowe musi być wystarczająco wytrzymałe ( wytrzymałość na odrywanie  $R_{sr}=1,5$  MPa i  $R_{imin}=1,0$  MPa).

Powierzchnia musi być sucha, przyczepna i pozbawiona elementów nie związanych z podłożem. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo- ściernego. Przed układaniem nawierzchni podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi dla określonego typu nawierzchni.

##### 5.2. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania

Krótko przed rozpoczęciem prac należy wymieszać, za pomocą mieszadła z napędem elektrycznym, składniki materiału nawierzchniowego. Piasek dozować porcjami podczas procesu mieszania.

##### 5.3. Metody układania

Materiał nanosić przez szpachlowanie, rozprowadzać równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach, stanowiących zarazem podkładki dystansowe dla zachowania odpowiedniej grubości warstwy.

Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach +10 do + 30°C. Masa powinna być наносzona jednowarstwowo.

##### 5.4. Warunki BHP

Podczas pracy należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani prowadzić robót spawalniczych.

#### 6. Kontrola jakości robót

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

Można stosować tylko materiał na który uzyskano Aprobata Techniczną wydaną przez IBDM oraz atest wytwórcy. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z zamówieniem i zgodność do użycia z uwagi na okres składowania.

Badaniu podlegają:

- a) w czasie układania nawierzchni
  - jakość podłoża,
  - wytrzymałość na odrywanie badana metodą „pull-off” 1 badanie na 10 m<sup>2</sup>
  - temperatura powietrza i podłoża;
- b) po wykonaniu nawierzchni:
  - jej grubość (odstępstwo od grubości przyjętej w dokumentacji może wynosić - 0.5mm i +1mm),
  - twardość wg Shore A > 90,
  - równość mierzona łata długości 2,00m, dopuszczalny prześwit pod łata 1 mm.

## **7. Obmiar robót**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni, na którą naniesiono nawierzchnię określonej grubości.

## **8. Odbiór robót**

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

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań i kontroli należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- wbudowanie warstwy wiążącej
- wypełnienie szczelin kitem elastycznym,
- ułożenie nawierzchni i jej pielęgnacja,
- ubytki i odpady oraz ich utylizacja
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie badań i pomiarów.

## **10. Przepisy związane**

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.



**M.16.00.00. ODWODNIENIE****M.16.01.01. Wpusty****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odwodnienia jezdni i chodników w ramach przebudowy przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

**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 odwodnienia jezdni i zabudów chodnikowych poprzez wbudowanie żeliwnych wpustów odprowadzających na obiekcie.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-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 warunki dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w  
D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

ST

**2.1. Wpust ściekowy**

Przewidziano wpusty typu powierzchniowego z odprowadzeniem dolnym DN 160; odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji. Wpusty należy wykonać z żeliwa szarego.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

**3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

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 wykonywane ręcznie.

**4. Transport****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

**4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub uszkodzeniem.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

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

Wykonawca opracuje na własny koszt Projekt wykonawczy odwodnienia ( o którym mowa w M. 16.01.02) zawierający min. rysunki warsztatowe systemu odwodnienia i przedstawi je do akceptacji Inżynierowi zawierające min. szczegóły osadzenia wpustów w płycie pomostowej uwzględniając przy tym wytyczne producenta wpustów.

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

Montaż wpustów odwodnienia winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

### **5.3. Osadzenie wpustów**

Wpusty należy osadzać w płycie pomostu na rzędnej wg Dokumentacji Projektowej. Rozstaw wpustów wg Dokumentacji Projektowej. 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  $\pm 3\text{mm}$ . Sposób osadzania elementów w betonie wg instrukcji producenta. Tolerancja lokalizacji w rzucie poziomym powinna być  $\pm 1,0\text{ cm}$ . Izolację płyty pomostu należy wywinąć na kołnierz elementu wpustu.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Badania prowadzone podczas kontroli robót**

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie kompletności wpustu, prawidłowości osadzenia elementów,
- sprawdzenie sprawności 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 na podstawie świadectw jakości producenta lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz normami przedmiotowymi.

#### **6.2.3. Sprawdzenie wpustów**

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 poprzez wylanie wody na jezdnię.

#### **6.2.4. Sprawdzenie sprawności całego odwodnienia**

Sprawdzenie sprawności działania 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. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

### **7. Obmiar robót**

#### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

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

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) osadzonego wpustu, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

### **8. Odbiór robót**

#### **8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

#### **8.2. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

#### **8.3. Odbiory częściowe**

Odbiorom częściowym podlegają:

- elementy składowe odwodnienia,
- prawidłowość osadzenia elementów wpustu,
- szczelność warstw wokół wpustów.

#### **8.4. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega sprawność całego systemu odwodnienia sprawdzona wg punktu 6 niniejszej ST. 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 należy poprawić wykonane Roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania.

### **9. Podstawa płatności**

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

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

Cena jednostkowa osadzenia wpustów obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- przygotowanie wpustów do montażu,
- montaż wpustu z wykonaniem obsypki filtracyjnej wg KDM GDDKiA wraz z uszczelnieniem masą zalewową i uszczelnieniem połączeń,

- wykonanie badań i pomiarów.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-H-83101 Żeliwo szare. Klasyfikacja.

PN-H-74002 Żeliwne rury kanalizacyjne.

### **10.2. Inne dokumenty**

Katalog Detali Mostowych - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

Instrukcja Producenta

## **M.16.01.02 Kolektor**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kolektora z rur kanalizacyjnych odprowadzających wodę z przedmiotowego obiektu mostowego.

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

Szczegółowa 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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem odprowadzenia wody z obiektu mostowego.

Omawiane odprowadzenie zaczyna się od rur wpustowych zamontowanych w ustroju niosącym danego obiektu mostowego a kończy się na najbliższej studzience zlokalizowanej w korpusie drogowym. Kolektor doprowadzony jest po ścianie przyczółka.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

#### **1.6. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**

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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

#### **2.1. Rury spustowe i kształtki**

Należy stosować rury oraz łączniki i kształtki wykonane z HDPE o średnicy DN 200 mm oraz DN 160. Sztywność obwodowa rur 10 000 N/m<sup>2</sup>. Rury należy łączyć za pomocą łączników systemowych.

Odwodnieniowy system rurowy musi przewidywać możliwość bocznych włączeń wpustów mostowych oraz sączków za pomocą kształtek siodłowych naklejanych na rurę główną odwodnienia lub trójników. W miejscach połączeń odcinków pionowych z poziomymi należy zastosować czyszczaki. W rejonie dylatacji ustroju niosącego należy zabezpieczyć możliwość prawidłowej pracy kolektora poprzez zastosowanie kompensatorów.

Rury kolektora i podejść, kształtki, łączniki, uszczelki powinny należeć do jednego systemu, dla którego Wykonawca przedstawi Aprobatę Techniczną.

Mocowanie kolektora do ustroju niosącego poprzez stalową konstrukcję wieszakową lub wsporczą dostosowaną do zastosowanego systemu. W/w konstrukcje powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe o grubości powłoki co najmniej 85 µm z doszczelnieniem powłokami malarskimi ( np. epoksydowo-poliuretanową).

### **3. Sprzęt**

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

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

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

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

#### **4.2.1. Transport rur**

Rury powinny być transportowane w opakowaniu producenta (np. pojemniki siatkowe, palety z nadstawkami, wiązki itp.). Na czas transportu rury należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

#### **4.2.2. Składowanie materiałów**

Rury kanalizacyjne powinny być przechowywane warstwami w stosach do wysokości 1,5 m. Kształtki należy przechowywać na paletach z nadstawkami lub w pojemnikach siatkowych.

## **5. Wykonanie robót**

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

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

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

Montaż rur kolektora winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Wykonawca dostarczy projekt wykonawczy odwodnienia wraz z jego mocowaniem do konstrukcji.

#### **5.2.1. Projekt wykonawczy odwodnienia**

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny projektu wykonawczego odwodnienia, zawierającego:

- rysunki robocze
- projekt organizacji wraz z harmonogramem uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Powyższe opracowania projektowe podlegają akceptacji przez Inżyniera.

#### **5.2.2. Rysunki robocze**

W projekcie wykonawczym należy rozwiązać w szczególności następujące zagadnienia:

- szczegółowe opracowanie sposobu łączenia rur, dobór kompensatora oraz przejścia kolektora przez konstrukcję przyczołka, umiejscowienie czyszczaków i osadników
- rysunki robocze konstrukcji stalowych mocujących rury wraz z ich kotwieniem do konstrukcji,
- dobór zabezpieczenia antykorozyjnego dla elementów stalowych

#### **5.2.3. Projekt organizacji robót**

W projekcie tym należy rozwiązać następujące zagadnienie:

- metodę montażu,
- pomosty i podesty robocze umożliwiające dostęp do wbudowania rur,

- zagadnienia bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwo ruchu w trakcie prowadzenia robót.

### **5.3. Montaż i zamocowanie rur kolektora odwodnienia obiektów mostowych**

Trasa rur kolektora powinna być zgodna z Dokumentacją projektową. Rury kolektora należy instalować zgodnie z projektem wykonawczym opracowanym przez Wykonawcę. Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z podejściem do kolektora winno zapewniać pełną szczelność, tak aby uniemożliwić spływ wody obok rury i zamakanie betonowej konstrukcji nośnej.

Mocowanie kolektora do ustroju niosącego poprzez stalową konstrukcję wieszakową lub wsporczą dostosowaną do zastosowanego systemu. Przy określaniu rozstawu konstrukcji wieszakowych lub wsporczych należy brać pod uwagę:

- średnicę rur,
- zakres temperatur pracy kolektora
- konstrukcję obiektu.

W rurach powinny znajdować się czyszczaki, osadniki i kompensatory. Ich rozmieszczenie będzie określone w projekcie odwodnienia dostarczonym przez Wykonawcę.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

#### **6.2.1. Badania prowadzone podczas kontroli robót**

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i rysunkami roboczymi,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości zamocowań i uszczelnień rur.

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

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

#### **6.2.3. Sprawdzenie materiałów**

Polega na sprawdzeniu średnicy rur i sztywności nominalnej rur na podstawie Aprobaty Technicznej. Należy również sprawdzić, czy dostarczone rury kolektora i podejść, kształtki, łączniki, uszczelki należą do jednego systemu.

#### **6.2.4. Sprawdzenie prawidłowości zamocowań i uszczelnienie rur**

Sprawdzenie prawidłowości zamocowań i uszczelnienia rur obejmuje kontrolę trwałości mocowania rur do konstrukcji, prawidłowości połączeń rur wg wymogów niniejszej ST oraz drożność systemu odwodnienia.

Po zakończeniu robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego na podstawie szczegółowego przeglądu systemu odwadniającego na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych lub przeprowadzonej próby wodnej.

Sprawdzenie rur odwadniających obejmuje kontrolę tolerancji ustawienia, trwałości mocowania do konstrukcji i 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 czy sączków. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni woda nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego, nie zagraża konstrukcji obiektu.

### **6.2.5. Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych elementów mocujących**

Sprawdza się wizualnie wygląd zewnętrzny powłoki zgodnie z PN-C-81515 oraz jej przyczepność do podłoża zgodnie z PN-C-81531.

## **7. Obmiar robót**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) kolektora na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## **8. Odbiór robót**

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

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

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom częściowym w trakcie prowadzenia robót. Jeżeli badania wymienione w pkt. 6 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.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności**

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

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

Cena jednostkowa wykonania i zamocowania rur kolektora obejmuje:

- wykonanie projektu wykonawczego odwodnienia wraz z jego mocowaniem do konstrukcji obiektu,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- zapewnienie wymaganej kolorystyki rur w uzgodnieniu z Inżynierem
- przygotowanie do montażu,
- wyposażenie kolektora w czyszczaki, osadniki i kompensatory;
- montaż kolektora wraz z rurami łączącymi z wpustami mostowymi oraz z uszczelnieniem połączeń rur,
- mocowanie rur do konstrukcji,
- uszczelnienie przejść rur kolektora w konstrukcji przyczółka,
- wykonanie podłączenia kolektora do studzienki kanalizacyjnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów do podwieszenia rur,
- wykonanie próby wodnej,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i ich przekładanie,
- wykonanie badań i pomiarów.



## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- PN-H-84020 Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- PN-N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do próbek
- PN-N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza wg oceny alternatywnej. Plany badania.

### **10.2. Inne dokumenty**

- Zalecenia dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych obiektów mostowych, IBDiM 1998 r
- Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

### **M.16.01.03. Sączki i dreny odwadniające izolację**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków i drenów odwadniających izolację ustroju nośnego przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

##### **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 sączków odprowadzających wodę z izolacji wraz z odpowiedniej długości drenażem na płycie pomostu drogowego obiektu inżynierskiego.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-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 D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

##### **2.1. Rodzaje materiałów**

Zastosowano sączki z tworzywa sztucznego z 35-cio procentową zawartością włókna szklanego, odporny na działanie temperatur z zakresu -35 do ~ 240°C.

a) Elementy sączka:

- rura PCV  $\phi$  50/3 wg PN-C-89205,
- kołnierz z tworzywa o promieniu 100 mm,
- sitko z tworzywa o promieniu 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm,
- grys bazaltowy 4÷6 mm otoczony kompozycją epoksydową lub asfaltem,
- geowłóknina przeszywana 7/14/310 pokrywająca grys.

b) Materiały do konstrukcji drenażu podłużnego:

- prefabrykowany dren składający się ze szkieletu szerokości minimum 60 mm i wysokości minimum 16 mm wykonanego z polietylenu o wysokiej gęstości PEHD i grubego filtru (rękaw) owijającego szkielet, wykonanego z włókniny poliestrowej o minimalnej gramaturze 150 g/m<sup>2</sup>. Zastosowany dren powinien spełniać następujące wymagania: odporność na wysoką temperaturę  $\geq 185^{\circ}\text{C}$ , wytrzymałość na ścislenie co najmniej 750 kPa
- geowłóknina przeszywana 7/14/310,
- gęsty kit dyspersyjny asfaltowo-kauczukowy do przyklejania punktowego pasków geowłókniny.

Wykonawca przedstawi aktualne w chwili stosowania Aprobaty Technicznej. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, o ile spełniają warunki ST oraz mają pozytywną opinię IBDiM, potwierdzoną jednym z powyższych dokumentów.

## 2.2. Składowanie materiałów

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic oraz dreny należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Rury PCV powinny być składowane w stosach o wysokości do 1,5 m, powiązane w pakiety o masie nie większej niż 50 kg.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-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.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5. Montaż sączków odwodnienia izolacji powinien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

### 5.1. Wykonanie odwodnienia izolacji

Sączki należy umieścić przed betonowaniem płyty pomostu i tak ustabilizować, by w czasie betonowania i wibrowania betonu nie zmieniły swego położenia. Należy zwrócić uwagę, aby sączki w czasie betonowania płyty pomostu nie wystawały ponad płytę, lecz były nieco poniżej wierzchu płyty. Po ułożeniu betonu należy sprawdzić drożność rury spustowej, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć na górnej powierzchni kołnierza sączka, aby woda z izolacji wpływała do sączka. Przed wykonaniem warstwy ochronnej izolacji należy wypełnić kołnierz sączka grysem. Sączki należy połączyć do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w zależności od przyjętego rozwiązania kolektora. Sposób włączenia sączków do kolektora powinien uniemożliwiać wypływ wody na jezdnię pod obiektami lub do rzeki. Do odprowadzenia wody z izolacji pomiędzy sączkami należy wykonać dren podłużny.

Układając dreny prefabrykowane należy stosować się do wymagań podanych w Aprobacie Technicznej. Jeśli Aprobata Techniczna nie podaje dokładnego opisu układania to należy kierować się niżej wymienionymi zasadami:

- dren należy rozwinąć wzdłuż linii przewidzianej w Dokumentacji projektowej,
- nad sączkami należy wyciąć otwór w dolnej części rękawa z geowłókniny; otwór powinien mieć długość 8÷12 cm;
- w przypadku sączka umieszczonego na końcu linii drenów – końcowy odcinek drenu (rękaw) długości minimum 10cm należy zagiąć i zamocować wewnątrz sączka;
- w rejonie wpustów dreny należy doprowadzić do żeliwnego korpusu wpustu (w warstwę filtracyjną z grysu)
- dren mocować punktowo do izolacji co około 1.0÷1,5 m za pomocą kitu asfaltowo-kauczukowego,
- dren należy układać bezpośrednio przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni na obiekcie.

Ponadto należy pod krawężnikami ułożyć krótkie dreny poprzeczne wykonane z geowłókniny przeszywanej potrójnie złożonej dla odprowadzenia wody spod zabudowy chodnikowej do drenu podłużnego, ułożonego w linii sączków. Końce pasków drenów poprzecznych należy wprowadzić w

rękaw drenu prefabrykowanego; nacięcie rękawa nie powinno być szersze niż szerokość drenu poprzecznego + 1 cm.

W miejscach kotwienia wieszaków w płycie ustroju nośnego należy na obwodzie zakotwienia ułożyć dren prefabrykowany wg. Dokumentacji Projektowej.

Przed ułożeniem betonu asfaltowego geowłókninę należy nasączyć wodą z domieszką płynu do mycia naczyń lub zabezpieczyć innym materiałem uzgodnionym z Inżynierem, aby nie nastąpiło nasycenie geowłókniny asfaltem i zapewniona została tym samym drożność drenażu.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.1. Badania prowadzone podczas kontroli Robót**

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania drenów odwadniających izolację,
- sprawdzenie włączenia sączków do kolektora,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

### **6.2. Badania techniczne**

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego Robót.

### **6.3. Opis badań**

#### **6.3.1. 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.

#### **6.3.2. 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.

### **6.4. 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.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) sączka oraz 1 m (metr) długości drenażu.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyniku pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### 8.1. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały do konstrukcji sączków i drenażu podłużnego,
- prawidłowość osadzenia sączków,
- prawidłowość wykonania drenu podłużnego,
- prawidłowość zabezpieczenia drenów przed ułożeniem warstwy wiążącej.

### 8.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega sprawność całego systemu odwodnienia izolacji.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania sączka obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i montaż sączków zgodnie z Dokumentacją Projektową wraz z ich włączeniem do kolektora,
- wypełnienie kołnierza sączka grysem
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji.

Cena jednostkowa wykonania drenów podłużnych obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- ułożenie drenów wzdłuż linii przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- przymocowanie drenów do izolacji,
- podłączenie drenów podłużnych do sączków i wpustów,
- wykonanie drenów poprzecznych wraz z ich włączeniem do drenów podłużnych,
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
PN-C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog Detali Mostowych- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

## **M.17.00.00 ŁOŻYSKA**

### **M.17.01.01. Łożyska metalowe garnkowe**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania, montażu i odbioru łożysk metalowych garnkowych dla przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

##### **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 dotyczą Robót związanych z wykonaniem i montażem łożysk garnkowych stałych, jednokierunkowo przesuwnych o nośności określonej w Dokumentacji Projektowej

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w przedmiotowych normach i ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

**Łożysko garnkowe** – jest przestrzennym przegubem umożliwiającym obroty wokół dowolnej osi poziomej dzięki plastycznym odkształceniom poduszki elastomerowej umieszczonej w stalowej obudowie cylindrycznej (tzw. garnku), zamkniętej płytą pełniącą rolę tłoka. Poduszka elastomerowa zachowuje pod wpływem trójosiowego ściskania stałą objętość, co powoduje że łożysko nie osiada pod wpływem obciążenia.

„Garnek” łożyska wykonany jest w procesie toczenia z jednego bloku lub przez przyspawanie pierścienia do dna „garnka”. Umieszczona w „garnku” poduszka z elastomeru jest dodatkowo zabezpieczona przed wyciśnięciem przez zwulkanizowaną uszczelkę dociskową.

W łożyskach garnkowych przesuwnych górna powierzchnia tłoka pokryta jest teflonem (PTFE), po którym przemieszcza się górna płyta łożyska wyposażona od spodu w polerowaną austenityczną blachę ślizgową.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.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 D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

##### **2.1. Łożyska garnkowe**

Do wbudowania na moście można zastosować tylko łożyska, które mają aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuwu poziome podane w Dokumentacji Projektowej.

Materiały na łożyska oraz ich konstrukcja powinny spełniać wymagania podane w obowiązujących normach oraz „Wymaganiach technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych”. IBDiM, zeszyt nr 43 z 1994 r pkt. 4 „Materiały”.

W łożyskach przesuwnych górna powierzchnia tłoka pokryta jest teflonem (PTFE). PTFE powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nie przerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania w stosunku do PTFE na łożyska

Lp.	Cecha	Według normy	Jednostka	Wartość
1.	Gęstość	PN-80/C-89035	g/cm <sup>3</sup>	min. 2,1
2.	Temperatura rozkładu		°C	min. 380
3.	Współczynnik rozszerzalności liniowej		°C <sup>-1</sup>	max. $7 \cdot 10^{-3}$
4.	granica plastyczności	PN-83/C-89031	MPa	min. 15
5.	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-81/C-89034	MPa	min. 256
6.	Wydłużenie przy zerwaniu		%	min. 250
7.	Trwałość	PN-80/C-04238	°Sh D	min. 65
8.	Moduł sprężystości	PN-81/C-89034	MPa	min. 400
9.	Ścieralność przy p.v.=0,26 x 3,0 MPa x m/min		mm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> *h	max. 2,1

Wyboru producenta łożysk dokonuje Wykonawca, przy czym zobowiązany jest do przedłożenia Inżynierowi listy zawierającej co najmniej 3 producentów łożysk, spełniających wymagania niniejszej ST, z której Inżynier wskaże wybranego przez siebie producenta.

## 2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne łożysk powinno odpowiadać warunkom podanym w „Wymaganiach technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych”. IBDiM, zeszyt nr 43 z 1994 r pkt. 7 i odpowiadać wymaganiom producentów łożysk.

## 3. Sprzęt

Ogólne warunki dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Podczas przenoszenia, transportu, przechowywania i ustawiania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, ciepłem, zanieczyszczeniami i innymi szkodliwymi czynnikami.

Elementy łożysk powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z przełożeniem materiałem chroniącym przed wzajemnym obcieraniem, wstrząsami i uderzeniami. Przed ustawieniem na podporach łożyska powinny być chronione przed uszkodzeniami i korozją.

Łożyska powinny być zaopatrzone, o ile jest to wymagane, w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia.

Łożyska należy transportować na miejsce wbudowania w fabrycznych opakowania ochraniających elementy przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### 5.1. Ogólne wymagania

Wykonawca przygotowuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram wbudowywania łożysk oraz projektu organizacji montażu łożysk.

### 5.2. Wykonanie łożysk

Łożyska powinny być wytwarzane zgodnie z „Wytocznymi wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych”. IBDiM, zeszyt nr 43 z 1994 r pkt. 5.

### 5.3. Ustawienie i montaż łożysk

Łożyska należy ustawiać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami normy PN-S-10060, wymaganiami Producenta łożysk oraz zaleceniami Inżyniera.

Łożyska należy ułożyć na odpowiednio do tego celu przygotowanych ciosach podłożyskowych na podewce niskoskurczowej z zaprawy polimero-cementowej. Ułożenie łożysk wykonuje się według rysunków ogólnych podpór. Przy montażu łożysk należy ściśle przestrzegać instrukcji producenta. W razie wątpliwości należy uzyskać potrzebne informacje od producenta.

Łożyska powinny być kotwione do ustroju niosącego i podpór zgodnie z zaleceniami producenta. Sposób kotwienia zostanie podany w projekcie montażu łożysk opracowanym przez Wykonawcę.

Pierwsze łożysko powinno być ustawiane w obecności przedstawiciela producenta łożysk lub upoważnionego przez niego Specjalisty

Łożyska powinny być ustawiane w poziomie z zachowaniem tolerancji podanych poniżej. Łożyska powinny być ustawione na obiekcie, gdy temperatura otoczenia wynosi  $+10^{\circ}\text{C}$ . Podczas betonowania powierzchnie ciosów powinny być wyrównane, tak aby zostały zachowane tolerancje równości podłoża podane w PN-S-10060:1998. oraz nie odbiegały od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,1%.

Harmonogram montażu łożysk powinien określać sposób

Należy zapewnić możliwość wymiany łożysk po możliwie najniższych kosztach. przez podniesienie ustroju niosącego.

W celu osadzenia łożysk należy wywiercić w ciosach podłożyskowych otwory (przy zastosowaniu szablonu firmowego), a następnie należy wkleić w otwory trzpienie przy użyciu żywicy epoksydowej. Po osiągnięciu przez żywicę wymaganej wytrzymałości należy nałożyć na trzpienie łożysko. Możliwy jest inny sposób montażu łożysk, o ile jest on zalecany przez Producenta, uzyska zgodę Inżyniera i umożliwi w przyszłości wymianę łożyska.

### 5.4. Tolerancje

Podane poniżej tolerancje powinny być bezwzględnie przestrzegane, chyba że Inżynier postanowi inaczej.

Łożyska powinny być ustawiane w ten sposób, aby położenie ich osi nie odbiegało więcej niż  $\pm 3$  mm od projektowanego. Poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w tolerancji  $\pm 0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej i nie powinny przekraczać  $\pm 5$  mm.

Tolerancja pochylenia łożysk powinna wynosić 1:200 w dowolnym kierunku, chyba że Inżynier postanowi inaczej.

Odchylenia od wspólnej płaszczyzny dwóch lub więcej łożysk powinny zawierać się w tolerancji określonej przez Inżyniera. Ewentualne zamocowania śrubowe (wg PN-M-85061) powinny być równomiernie doprężone, aby uniknąć zwiększonego docisku dowolnej części łożyska. Złącza powinny być odporne na drgania.

Jeśli takie są wymagania producenta łożysk, należy stosować posadzenie łożysk na całej ich powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pustek ani twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przyłożone do konstrukcji siły bez uszkodzeń. Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożysko może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podsadzkę wymaganej wytrzymałości.

Powierzchnie pod podsadzki powinny być przystosowane pod kątem stosowanej zaprawy. Górna powierzchnia każdej podsadzki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.



## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### 6.1. Sprawdzenie materiałów

Każdą partię materiałów należy sprawdzić wg pkt. 2 niniejszej specyfikacji.

### 6.2. Badanie łożysk gotowych

Badania łożysk dzielą się na:

- badania w celu sprawdzenia ich zgodności z Dokumentacją Projektową, przeprowadzone przez producenta,
- badania podczas produkcji w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane przez producenta
- badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej przeprowadzone na życzenie Inżyniera przez wytypowaną jednostkę badawczą. Podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonanych podczas produkcji.

### 6.3. Badanie łożysk po ich ustawieniu

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania Robót z pkt. 5.4 niniejszej ST, badanie zgodności usytuowania łożysk z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta.

Tolerancje przy montażu łożysk:

- rzędna ciosów podłożyskowych :  $\pm 0.2$  cm
- pochylenie ciosów podłożyskowych:  $+ 0.1$  %
- różnica błędów rzędnych w obrębie jednej podpory:  $+ 0.2$  cm
- błąd położenia łożyska w planie:  $+ 0.4$  cm

### 6.4. Tolerancje normowe

Tolerancje dotyczące płaskości krzywizn, cylindryczności, profilu powierzchni, równoległości, prostopadłości i położenia powinny spełniać wymagania norm: PN-H-81351, PN-M-02046, PN-M-04251, PN-M-04254, PN-M-02105, PN-M-02102.

### 6.5. Tolerancje wymiarów zewnętrznych

Wymiary w planie  $\pm 3$  mm

Grubość lub wysokość  $\pm 3$  mm.

Równość górnej i dolnej powierzchni 0,2% średnicy powierzchni okrągłej lub 0,2% dłuższego boku powierzchni prostokątnej.

Pasowanie między tłokiem a cylindrem - od  $+0,75$  do  $1,25$  mm.

Pozostałe tolerancje wg „Wymagań technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych”. IBDiM, zeszyt nr 43 z 1994 r pkt. 6

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (sztuka) łożyska o nośności i rodzaju przesuwów określonych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1 szt. wbudowanego łożyska obejmuje:

- przygotowanie harmonogramu wbudowywania łożysk oraz projektu montażu łożysk,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie zakotwienia łożysk stałych i jednokierunkowo przesuwnych w konstrukcji ciosów i płyty ustroju niosącego,
- zmontowanie i zdemontowanie niezbędnych rusztowań,
- przygotowanie ciosów podłożyskowych,
- ustawienie i rektyfikacja łożysk,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca robót

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-M-02046	Średnice otworów przejściowych dla śrub i wkrętów.
PN-M-02102	Tolerancje i pasowania. Układ tolerancji wałków i otworów o wymiarach do 500 mm.
PN-M-02105	Tolerancje i pasowania. Pole tolerancji i układ pasowań wałków i otworów o wymiarach 1-500 mm.
PN-M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartość liczbową parametrów.
PN-M-04254	Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych.
PN-M-83151	Staliwo konstrukcyjne węglowe i stopowe. Odlewy. Ogólne wymagania i badania
PN-S-10060	Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.
BN-66/8935-01	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania i badania przy odbiorze.
BN-69/8935-03	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### 10.2. Inne dokumenty

„Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych. IBDiM, Zeszyt 43, 1994.

**M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE****M.18.01.01. Urządzenia dylatacyjne szczelne jednomodułowe****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zainstalowaniem szczelnych urządzeń dylatacyjnych dla przedmiotowego obiektu mostowego

**1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu, instalowaniu i odbiorze urządzeń dylatacyjnych szczelnych jednomodułowych o przesuwie jak w Dokumentacji Projektowej na całej szerokości płyty pomostu (obejmującej jezdnię i zabudowę chodnikową – kapy) na obiekcie mostowym

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt .4.

**Przerwy dylatacyjne** - przerwy w konstrukcji płyty pomostu przeznaczone na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.

**Urządzenia dylatacyjne** - konstrukcje instalowane w strefie dylatacji, umożliwiające swobodne odkształcenia przęseł wiaduktu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" 1.5.

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

Wykonawca robót związanych z montowaniem urządzeń dylatacyjnych musi posiadać uprawnienia wydane przez producenta do wykonywania tych robót.

**2. Materiały**

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

**2.1. Stal zbrojeniowa**

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymagom podanym w PN-H-84023/06, w ST M.12.00.00, w ST M.12.01.01, ST M.12.01.03.

**2.2. Beton**

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego musi odpowiadać wymagom podanym w ST M.13.01.06. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

**2.3. Urządzenia dylatacyjne**

Urządzenia dylatacyjne muszą spełniać niżej wymienione warunki a w szczególności:

a/ muszą zapewniać wymagany przesuw,

b/ stalowe profile dylatacyjne powinny być wykonane w technologii pozwalającej na uniknięcie spoin podłużnych w obrębie szczeliny do mocowania wkładki elastomerowej,

c/ urządzenia dylatacyjne powinny być standartowo wyposażone w „blachy fartuchowe” stanowiące tracone deskowanie szczeliny dylatacyjnej,

d/ 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 lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych - powłok metalizacyjno-malarskich.

Producent urządzenia dylatacyjnego uzgodni ostateczny sposób zabezpieczenia antykorozyjnego z Inżynierem.

Niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenie dylatacyjne musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.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.

Sprzęt pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzgodnieniu z Inżynierem.

### 4. Transport

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

#### 4.1. Stal zbrojeniowa

Warunki transportu stali zbrojeniowej powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt 4 ST M.12.01.00., ST M.12.01.01., ST M.12.01.03

#### 4.2. Beton

Warunki transportu betonu powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt 4 ST M.13.01.00.

#### 4.3. Urządzenia dylatacyjne

Urządzenia dylatacyjne zostaną przetransportowane na plac budowy przez Wytwórcę lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem. Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana instalacja urządzeń dylatacyjnych.

#### 5.1. Projekt warsztatowy urządzenia dylatacyjnego

Projekt warsztatowy urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektów mostowych dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne wysokościowe 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 mostowego tj. jezdnię i zabudowy chodniki.

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- kształt w planie przerwy dylatacyjnej,
- szerokość przerwy dylatacyjnej,
- rozmieszczenie, kształt i średnice prętów kotwiących w dostosowaniu do rozwiązania projektu obiektu mostowego, uzgodnione z Biurem Projektów opracowującym Techniczną Dokumentację Projektową obiektu mostowego,
- sposób zakończenia izolacji przy przerwie dylatacyjnej.

Projekt winien być uzgodniony z Projektantem.

## **5.2. Wykonanie urządzenia dylatacyjnego**

Wykonanie urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

## **5.3. Transport urządzeń dylatacyjnych**

Transportem urządzeń dylatacyjnych zajmie się Wytwórca dylatacji lub Wykonawca robót związanych z montażem urządzeń dylatacyjnych. Dylatacje należy transportować w fabrycznym opakowaniu.

## **5.4. Przygotowanie przerw dylatacyjnych**

Przygotowanie przerw 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 urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia w projekcie w porozumieniu z Biurem Projektowym opracowującym Techniczną Dokumentację Projektową dla obiektu.
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji, tak aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia,
- zastąpienie warstwy ścieralnej nawierzchni na styku z profilem skrajnym dylatacji w pasie o szerokości 22cm nawierzchnią z asfaltu twardolanego. Nawierzchnia ta nie może ulegać koleinowaniu.

## **5.5. Montaż urządzeń dylatacyjnych**

Roboty związane z montażem zostaną wykonane przez wykonawcę autoryzowanego przez producenta i obejmują w szczególności:

- 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
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego od strony napływu,
- wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

### **6.1. Wymagania dla szczelnego przykrycia dylatacyjnego**

Wymagania jakie powinna spełniać konstrukcja szczelnego przykrycia dylatacyjnego:

- gwarantować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego obiektu mostowego,
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne w ciągu określonego przez projekt czasu,
- gwarantować szczelność dla wody,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach.

## 6.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola robót prowadzonych przy zabezpieczaniu przerw dylatacyjnych powinna przebiegać w sposób ciągły.

## 6.3. Kontrola instalacji urządzeń dylatacyjnych

Kontrola obejmuje w szczególności:

- wykonanie przerw dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić szerokość przerwy, rozstaw i średnice prętów kotwiących, przygotowanie powierzchni betonowych w niszach kotwiących,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu -bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień,
- jakość betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień),
- wykonanie izolacji oraz odwodnienia strefy urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie nawierzchni w strefie bezpośrednio przy urządzeniu dylatacyjnym.

Odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 2\text{mm}$ .

Odchyłki ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 5\text{ mm}$ .

Montaż urządzenia dylatacyjnego na innym obiekcie, niż ten dla którego zostało zaprojektowane oraz jego przeróbki, bez pisemnego uzgodnienia z producentem są niedopuszczalne.

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1szt. urządzenia dylatacyjnego o określonym przesuwie.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.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. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.9.

Płatność za zainstalowanie 1 szt. urządzenia dylatacyjnego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych oraz oceny wizualnej.

Urządzenia dylatacyjne odnoszą się do całkowitej szerokości wiaduktu.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa obejmuje w szczególności:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- koszt wykonania projektu warsztatowego dylatacji przez producenta;
- koszt urządzenia dylatacyjnego;
- koszt transportu urządzenia dylatacyjnego;
- koszt przygotowania nisz dla montażu dylatacji, a w szczególności powierzchni betonu i kotew,
- 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 przekrycia wraz z fartuchami;
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów oraz wmontowanie uszczelnienia dylatacji,
- wykonanie badań i pomiarów.

### **10. Przepisy związane**

- Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru mostowych urządzeń dylatacyjnych. (Projekt). Opracowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa 1993.
- Instrukcje montażu dylatacji - wydane przez producenta

**M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE****M.19.01.01. Krawężnik mostowy kamienny 20x20 cm****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszych ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i montażem krawężników kamiennych na przedmiotowym obiekcie inżynierskim.

**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 ułożeniu krawężnika kamiennego 20x20 cm na płycie przedmiotowego obiektu.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.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 D-M.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.

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

## **2.3. Klej na bazie żywic epoksydowych**

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-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 D-M-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 D-M-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.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.1. Zakres kontroli**

- a) sprawdzenie cech zewnętrznych,
- b) badanie laboratoryjne,
- c) 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**

- a) wizualna ocena jakości Robót,
- b) sprawdzenie szczelności spoin,
- c) sprawdzenie prostoliniowości ułożenia.
- d) Odchylenia mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 5 mm.
- e) niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia.
- f) Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2%.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-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 D-M-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 D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie wzmocnienia izolacji,
- wykonanie podłoża,
- wykonanie kanalików 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 jednostkowej 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.

## M.19.01.03. Bariery na obiektach mostowych

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszych ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i montażem barieroporęczy typu sztywnego na przedmiotowym obiekcie mostowym

#### 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 wzmocnionej barieroporęczy 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 D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**Bariera ochronna** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieżenia zjechania pojazdu z korony drogi, przejechania pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**Barieroporęcz** - jest to bariera ochronna z nadbudowanym stalowym pochwytem o łącznej wysokości 1,0 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 D-M-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 D-M.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 wzmocnionych.

#### 2.2. Materiały do wykonania barieroporęczy

Materiałami do wykonania barieroporęczy 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.

Do elementów pochwytu 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 D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### 3.1. Sprzęt używany do montażu

Sprzęt musi być na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera.

Montaż bariero-poręczy wykonuje się ręcznie.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-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 D-M-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 D-M-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  $\mu\text{m}$ , z dokładnością wskazań  $\pm 10\%$  zgodnie z BN-89/1076-02. Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 120  $\mu\text{m}$ .

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M-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 D-M-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-D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa zamontowania 1 m 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 jednostkowej.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- 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.

### **10.2. Inne przepisy**

- "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.19.01.04. Balustrady na obiektach mostowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót dotyczących montażu typowych balustrad mostowych na przedmiotowym obiekcie inżynierskim

#### **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 i montażu typowej szczeblinkowej balustrady mostowej typ P1 według katalogu "Typowe poręcze mostowe" opracowanego przez CBSiPDiM "Transprojekt" w 1975r na dojazdach do przedmiotowego obiektu inżynierskiego (poprzecznie do osi drogi w celu zabudowania dylatacji pomiędzy sąsiednimi krawędziami konstrukcji nośnych.)

Poręcz mocowana do marek stalowych montowana będzie na konstrukcji przyczółka (ściance zapleczej)

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-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 D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

#### **2.1. Materiały do wykonania balustrady:**

- pochwyt (rura kwadratowa 90x50x5)
- słupki (rura kwadratowa 80x80x4.5)
- przeciąg (płaskownik 50x10)
- szczeblinki (płaskowniki 50x10),
- marki stalowe (blachy 14x140x160 z kotwami z prętów  $\phi 12$ ).

Profile ze stali St3S.

#### **2.2. Spawanie elementów balustrady**

Do spawania elementów balustrady należy użyć elektrod EB-146 wg PN-88/M-69433.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3. Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

#### **3.1. Rodzaj sprzętu**

Sprzęt do wykonania i montażu balustrady:

- spawarka,
- sprzęt do prostowania balustrady,
- sprzęt do malowania ręcznego lub natryskowego.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.1. Transport segmentów balustrady

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.1. Montaż balustrady

Podzestawy balustrady należy spawać do zabetonowanych w ścianie zapleczonej marek stalowych. Rozstaw marek odpowiadający rozstawowi słupków balustrady ściśle według Dokumentacji Projektowej.

### 5.2. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów balustrady zostanie wykonane w Wytwórni. Po zespawaniu wszystkich elementów balustrady należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne malowanie farbą cynkową. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.1. Kontrola jakości wykonania balustrady

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania balustrady oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej. Ocena jakości powłoki ochronnej polega na sprawdzeniu grubości powłoki metalizacyjnej za pomocą grubościomierzy magnetycznych, lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym 0÷500  $\mu\text{m}$  z dokładnością wskazań  $\pm 10\%$  zgodnie z BN-89/1076-02. Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 120  $\mu\text{m}$ .

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej i zmontowanej balustrady (wraz z zakotwieniami)

## 8. Odbiór robót

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

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy stalowe balustrady
- zamocowania kotew i marek stalowych ( przed ich zabetonowaniem),
- warsztatowe wykonanie balustrady
- balustrada 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-D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa zamontowania 1 m balustrady wraz z zakotwieniami uwzględnia:

- przygotowanie robót i ich wyznaczenie,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i transport na miejsce wbudowania
- montaż balustrady wraz z zakotwieniami,
- ustawienie, zmontowanie i wyregulowanie balustrady 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 jednostkowej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-66/H-84020 | Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki.   |
| 2. PN-88/M-69433 | Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.                                     |
| 3. PN-81/H-84023 | Stal określonego zastosowania. Gatunki.  |
| 4. BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania. |

**M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE****M.20.01.00. Roboty różne****M.20.01.04. Rury osłonowe kabli - zabetonowane****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem rur osłonowych  $\phi 110$  dla przeprowadzenia kabli przy realizacji przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

**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 i odbiorze ułożenia rur osłonowych dla przeprowadzenia kabli teletechnicznych i energetycznych na przedmiotowym wiadukcie

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz określeniami podanymi w 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.

Jako rury osłonowe należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości HDPE. Powinny to być rury przeznaczone do stosowania na przestrzeniach otwartych. Typ i średnica rur wg. dokumentacji projektowej. Rury powinny być wyposażone w linkę do wciągania przewodów. Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:

- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- obowiązującą normę,
- rok produkcji.

**3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3. Sprzęt używany do zamocowania rur osłonowych musi uzyskać akceptację Inżyniera. Przewidywane układanie ręczne.

**4. Transport**

Ogólne warunki transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie rur osłonowych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Rury należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportowego i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub spadaniem.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonywania Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.1. Ułożenie rur

Rury należy ułożyć w zabudowie chodnikowej w położeniu zgodnym z Dokumentacją Projektową. Po ułożeniu rury należy ją zabezpieczyć przed możliwością zmiany położenia w czasie betonowania. Miejsca połączenia kolejnych odcinków rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wnętrza masy betonowej; to zabezpieczenie można wykonać np. przy pomocy taśmy "DENSO". Rury należy odpowiednio zdylatować w miejscu dylatacji ustroju niosącego wiaduktu. Po sprawdzeniu drożności rur należy ich końcówki szczelnie zaczipować, aby nie dostał się do nich beton.

## 6. Kontrola jakości robót

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

Sprawdzeniu podlegają:

- wymiary i typ zastosowanych rur,
- zgodność ułożenia z Dokumentacją Projektową,
- drożność rur.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 metr [m] ułożonej i odebranej rury osłonowej.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

Na podstawie pkt 6 odbiorowi częściowemu podlegają:

- rury przed ich wbudowaniem lub zamontowaniem (na podstawie zgodności z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy)
- rury po ułożeniu a przed obetonowaniem lub zamontowaniem (na podstawie stwierdzenia prawidłowości ułożenia oraz ich drożności)
- materiały konstrukcyjne użyte do wykonania robót,
- wykonanie uszczelnienia rur ochronnych przejścia przez przyczółek,

Odbioru ostatecznego dokonuje się po obetonowaniu lub zamontowaniu rur i ponownym sprawdzeniu ich drożności.

## 9. Podstawa płatności

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

Cena jednostkowa za 1 metr [m] wykonanej rury osłonowej zgodnie z określeniami podanymi w pkt 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania prac i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup i dostarczenie na budowę wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych niezbędnych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z technologii robót
- wykonanie uszczelnień rur osłonowych przy przejściu przez przyczółek,
- wykonanie uszczelnień styków rur osłonowych
- wykonanie dylatacji i zakończeń z wyprowadzeniem poza tylną ścianę przyczółka lub skrzydła,
- zastabilizowanie rur podczas betonowania kapy chodnikowej,

- oczyszczenie terenu robót z zanieczyszczeń powstałych podczas prowadzenia prac,
- wykonanie wszystkich niezbędnych rusztowań i podestów roboczych,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób drożności.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-74/C-89200	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
PN-EN 45014:1993	Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydanej przez dostawców
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
PN87/C-89004	Wyroby z tworzyw termoplastycznych. Cechy i cechowanie.

## **M.20.01.07. Próbné obciążenia**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z próbnym obciążeniem przedmiotowego wiaduktu

#### **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 dotyczą wykonania próbnego obciążenia zgodnie z „Projektem próbnego obciążenia” obiektów mostowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-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 D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

Piasek, płyty drogowe lub inny materiał balastujący zgodnie z „Projektem próbnego obciążenia”, zaakceptowany przez Inżyniera.

### **3. Sprzęt**

Ogólne warunki dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

Próbne obciążenie obiektu należy wykonać obciążając go samochodami ciężarowymi (wywrotkami) załadowanymi piaskiem lub innym materiałem balastowym o masie i naciskach na oś określonymi w Projekcie próbnego obciążenia.

Pomiary ugięć wykonuje się przy pomocy zestawów składających się z czujników, drutu stalowego, łączników i elementów podpierających lub czujników elektrycznych z elektronicznymi urządzeniami pomiarowymi. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi.

### **4. Transport**

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Materiały przewożone będą środkami transportu zgodnie z punktem 3.1.

### **5. Wykonanie robót**

Ogólne warunki wykonywania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### **5.1. Projekt próbnego obciążenia**

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- schemat obciążenia konstrukcji z określeniem obciążonych przęseł, kolejności ustawienia obciążenia samochodami i jego rozmieszczenia,
- sposób pomiaru ugięć z określeniem sprzętu i czasu pomiaru,
- miejsca pomiaru ugięć,
- obliczenie ugięć dla założonego schematu obciążeń.

Projekt próbnego obciążenia obiektu winien być przedstawiony przez Wykonawcę mostu do akceptacji Inżynierowi po uzgodnieniu go przez Projektanta konstrukcji mostu.

## **5.2. Zakres wykonywanych Robót**

Próbne obciążenia oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Zamawiającego IBDiM lub inna jednostka naukowo-badawcza zakwalifikowana przez Ministerstwa Infrastruktury do badań budowy mostowych. Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy Robót lub Producenta urządzeń sprężających.

### **5.2.1. Przygotowania**

Przed próbnym obciążeniem należy wykonać oględziny konstrukcji obiektu celem wykrycia widocznych nie uzbrojonym okiem uszkodzeń materiału, elementów lub połączeń oraz stanu nawierzchni lub konstrukcji.

### **5.2.2. Próbne obciążenie statyczne**

Próbne obciążenie statyczne wykonuje się na podstawie Projektu próbnego obciążenia przy obciążeniu zestawem pojazdów podanym w Projekcie próbnego obciążenia. Wszystkie przemieszczenia mierzy się z dokładnością do 0,1 mm. Przemieszczenia i odkształcenia w określonych punktach należy mierzyć bezpośrednio po ustawieniu próbnego obciążenia co 15 min. Jeżeli przyrost w ostatnim kwadransie jest nie większy niż 2% mierzonej wielkości, to wartość końcową przyjmuje się za miarodajną. W przeciwnym razie obciążenie próbne pozostaje w tym samym położeniu dopóki przyrost wielkości mierzonej wyniesie mniej niż 2%. Przemieszczenia i odkształcenia sprężyste nie mogą być większe od wartości obliczonych dla rzeczywistego obciążenia próbnego, a przemieszczenia trwałe i sprężyste dźwigarów głównych nie mogą przekroczyć wartości dopuszczalnych wg PN-82/S-10052. W celu stwierdzenia, że konstrukcja pracuje w zakresie sprężystym, zaleca się wykonanie wstępnego obciążenia próbnego pod częściowym obciążeniem stanowiącym około połowę podstawowego próbnego obciążenia.

### **5.2.3. Próbne obciążenie dynamiczne**

Próbne obciążenie dynamiczne przeprowadza się na podstawie Projektu próbnego obciążenia przy przejazdach zestawów pojazdów bez dodatkowego wymuszenia drgań oraz ewentualnie z dodatkowym wymuszeniem drgań konstrukcji. Prędkość próbnych jazd powinna być stopniowo zwiększona od 10 km/h co 20 km/h, aż do największej przewidzianej prędkości na drodze samochodowej, na której wiadukt jest położony. Różne jazdy zestawu próbnego tej samej serii, obejmującej co najmniej po 2 jazdy w każdym kierunku, powinny odbywać się z jednakową prędkością. Dopuszczalne odchylenia prędkości powinny być nie większe niż 5 km/h. Ugięcie mostu powinno być mniejsze od ugięć statycznych pomnożonych przez współczynnik dynamiczny.

### **5.2.4. Analiza wyników**

Po wykonaniu wszystkich prac związanych z przeprowadzeniem próbnego obciążenia w terenie, Wykonawca próbnego obciążenia wykonuje analizy wyników z uwzględnieniem rzeczywistych obciążeń.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6. Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności przebiegu próbnego obciążenia z Projektem Próbnego Obciążenia i wymaganiami niniejszej ST.

Sposób załadowania środków obciążających podlega sprawdzeniu przez określenie za pomocą ważenia nacisków na poszczególne osie bezpośrednie 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.

#### **6.1. W trakcie przeprowadzania próbnego obciążenia należy kontrolować:**

- masę całkowitą i naciski na oś pojazdów (samochodów) przeznaczonych do próbnego obciążenia,
- zgodność ustawienia pojazdów z Projektem próbnego obciążenia,
- sprzęt do przeprowadzenia pomiarów,
- zgodność osiągniętych rezultatów z założeniami projektowymi.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest ryczałt za całość robót i kosztów.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

#### **8.1. Oględziny konstrukcji po wykonaniu próbnego obciążenia**

Po wykonaniu próbnego obciążenia należy wykonać oględziny konstrukcji w celu stwierdzenia, czy nie powstały w niej rysy lub widoczne uszkodzenia. Szczególnie należy obejrzeć spoiny w konstrukcjach stalowych i materiał w ich sąsiedztwie.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólną ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9. Płatność za całość badania próbnego następuje po jego wykonaniu i przyjęciu przez Inżyniera protokołu próbnego obciążenia mostu.

#### **9.1. Cena ryczałtowa**

Cena ryczałtowa uwzględnia:

- opracowanie i dostarczenie uzgodnionego projektu technicznego próbnego obciążenia,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- najem środków transportowych, ich załadunek, ważenie, ustawienie na obiekcie w określonych miejscach,
- przetrzymanie obciążenia w czasie ze zmianami pozycji obciążenia, z wyładunkiem balastu i oczyszczeniem pojazdów i z ich odprowadzeniem.
- obsługę pomiarów oraz opracowanie wyników z próbnego obciążenia przez Jednostkę Naukowo-Badawczą

W sumie ryczałtowej mieszczą się również koszty koordynacji działań, obsługi geodezyjnej oraz koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi pomiarów.

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

- |            |  |
|------------|--|
| PN-S-10050 | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.     |
| PN-S-10040 | Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania. |
| PN-S-10032 | Obiekty mostowe. Obciążenia.                                   |

## **M.20.01.08. Schody skarpowe**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru schodów skarpowych przy przedmiotowym obiekcie inżynierskim.

#### **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 dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem schodów skarpowych szerokości 80 cm z poręczami przy obiekcie mostowym

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-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. Schody zaprojektowano jako prefabrykowane - wg kart 03.17 i 03.18 z Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych (Transprojekt W-wa z 1979 i 82 r) oraz Katalogiem Detali Mostowych.

### **2. Materiały**

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

#### **2.1. Materiały do wykonania schodów**

Prefabrykaty betonowe (z betonu B25 lub B30) stopni i obrzeży 6x20x75, piasek, żwir lub pospółka, kruszywo łamane o frakcji 20-63, grys o frakcji 16-40, beton, cement, kit trwale plastyczny, zaprawa niskoskurczowa, poręcze.

Kruszywo - Kruszywo ma charakteryzować się ciągłą krzywą uziarnienia. Zawartość cząstek pyłowych i ilowych ( $d < 0.06$  mm) powinna być mniejsza od 10 %. Nie dopuszcza się do użycia gruntów zanieczyszczonych elementami organicznymi. Kruszywo powinno być odporne na działanie mrozu - strata ciężaru nie powinna przekraczać 10%. Grys powinien być mieszaniną frakcji 16-25 i 25-40 w równych porcjach objętościowych. Kruszywo do wypełnienia przestrzeni między skrzydłem przyczółka a obrzeżem betonowym powinno być kruszywem łamanym o frakcji 20-63.

Beton - Należy użyć beton B30 lub B25 - odpowiadający wymaganiom ST M.13.01.00.

Cement - Do wykonania podsypek i zapraw należy stosować czysty cement portlandzki marki 32,5 bez dodatków. Cement należy zbadać i ocenić zgodnie z PN-B-19701 na oznaczenie wytrzymałości na ściskanie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek w ilości większej niż 20%. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach i nie dających się rozpuścić w wodzie.

Woda - Do pielęgnacji betonu, wykonanego monolitycznie, należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250. Woda nie może wykazywać zabarwienia, zapachu gnilnego. Wskaźnik pH powinien wynosić co najmniej 6 przy badaniu papierkiem wskaźnikowym. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej, która nie wymaga przeprowadzania badań.

Kit trwale plastyczny i zaprawa niskoskurczowa – materiały z przeznaczeniem do wbudowania w elementy narażone na działania atmosferyczne, zaproponowane przez Wykonawcę do zaakceptowania przez Inżyniera.

Poręcze - materiały do wykonania poręczy powinny odpowiadać wymaganiom następujących norm:

- a) rury ze stali R35 bez szwu na poręcze i słupki – PN-H-74213, PN-H-74220,
- b) inne kształtowniki ze stali St3SX: PN-H-93403, PN-H-93406, PN-H-93407,
- c) kotwy wklejane – o parametrach podanych w Dokumentacji Projektowej, z klejem posiadającym aktualną aprobatę IBDiM z przeznaczeniem do wbudowania w elementy narażone na działania atmosferyczne. Dla potrzeb kosztorysowych należy przyjąć śruby M12, klasy 5.6 i długości (gwintu) 150 mm, nakrętki i podkładki zgrubne.

Wszystkie elementy powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie i pomalowanie w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Minimalne pokrycie powłoką cynku: 75  $\mu\text{m}$ . Doszczelnienie powłoką epoksydowo – poliuretanową łącznej grubości 160  $\mu\text{m}$  (100+60  $\mu\text{m}$ ).

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.3. Wykonawca zobowiązany jest do użycia sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Wykonawca powinien przedstawić do zaakceptowania Inżynierowi sprzęt przeznaczony do wykonania podsypki, ław fundamentowych pierwszych stopni i układania stopni.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4. Samochody ciężarowe, wywrotki. Zaleca się, aby Wykonawca przedstawił do zaakceptowania Inżynierowi listę środków transportu przeznaczonych do obsługi wykonania schodów. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie powinny odbywać się w sposób zabezpieczający materiały przed uszkodzeniem czy zanieczyszczeniem.

### 5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się odpowiednich norm BHP.

#### 5.1. Prace przygotowawcze

W ramach prac przygotowawczych należy wykonać następujące prace:

- usunąć humus i roślinność z istniejących nasypów w miejscach przeznaczonych do wbudowania schodów,
- usunąć elementy umocnienia nasypów w obrębie miejscach przeznaczonych do wbudowania schodów.

#### 5.2. Wykonanie schodów

W miejscu przeznaczonym do wbudowania schodów wykonać koryto szerokości odpowiadającej szerokości schodów. Wykonać ławę fundamentową pierwszego stopnia schodów z jednoczesnym jego wbetonowaniem w ławę. Z obu stron ławy ułożyć podsypkę z mieszanki cementowo-żwirowej (albo cementowo-pospółkowej) 1:4 w miejscu pierwszej (od dołu) pary obrzeży betonowych. Ustawić pierwszą (dolną) parę obrzeży betonowych po obu stronach pierwszego stopnia. Wykonać i zagęścić do co najmniej  $I_s=0.98$  podsypkę ze żwiru (albo pospółki) pod drugi stopień schodów. Ustawić drugi stopień. Sukcesywnie powtarzać ww. czynności dla kolejnych stopni i obrzeży. Wypełnić wszystkie szczeliny zaprawą cementowo-piaskową 1:3. Przez 4 dni pielęgnować ławę 1-go stopnia polewając ją i grunt wokół niej wodą.

Przestrzeń grubości 15-20 cm, między ścianami przyczółka a obrzeżem schodów należy wypełnić kruszywem łamanym, które należy zagęścić ręcznie do  $I_s>0.7$ . Szczelinę między gzymsem kapy a obrzeżem schodów należy wypełnić kitem trwale plastycznym.

### 5.3. Ustawienie balustrad

Balustradę należy wykonać ze słupków zamocowanych w kapach przyczółków oraz poręczy. Słupki należy osadzić w żelbetowych elementach schodów – prefabrykacjach tzw. „długich”. Maksymalna odległość słupków powinna wynosić 2 m. Poręczę montować w taki sposób, aby wierzch podchwytu znajdował się 110 cm nad krawędziami zewnętrznymi stopni.

W przypadku wykonywania łącz spawanych elementy balustrady powinny one odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

## 6. Kontrola jakości robót

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

### 6.1. Badania przed wykonywaniem schodów:

- kontrolę wykonania prefabrykatów i łąw fundamentowych wykonuje się wg ST M.13.01.00.
- sprawdzenie zawartości frakcji pyłowej i ilowej w gruncie zasypki wg PN-B-06714-13 i PN-B-0671-14,
- sprawdzenie zawartości części organicznych w gruncie zasypki wg PN-EN 1744-1 oraz PN-B-04481
- sprawdzenie mrozoodporności wg PN-EN 1367-1 lub PN-EN 1744-1 - badanie można przeprowadzić 2 metodami: przez zamrażanie albo przez krystalizację za pomocą siarczanu sodowego (negatywny wynik badania metodą krystalizacji wymaga sprawdzenia kruszywa metodą przez zamrażanie)
- sprawdzenie powłoki zabezpieczającej przed korozją na elementach barier zgodnie z wymaganiami BN-89/1076-02 lub Aprobata Techniczną.

### 6.2. Badania w trakcie wykonywania robót:

- sprawdzenie stopnia zagęszczenia zasypki wg PN-88/B-04481 pod każdy stopień,
- sprawdzenie wypełnienia zaprawą cementową szczelin między prefabrykatami,
- sprawdzenie wykonania i montażu poręczy,
- sprawdzenie wypełnienia szczelin między obrzeżami betonowymi a przyczółkiem.

### 6.3. Badania wykonywane przy odbiorze:

- sprawdzenie zgodności z projektem kształtów schodów (rzędnych i wymiarów w planie),
- sprawdzenie uprzątnięcia terenu.

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) schodów wraz z poręczą. Ilość wykonywanych robót oblicza się na podstawie dokumentacji projektowej i poleceń Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

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

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożonych przez Wykonawcę zgodnie z niniejszym opracowaniem. Roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami jeżeli wszystkie badania i pomiary dały pozytywne wyniki. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali do wykonania zakres robót poprawkowych i naprawczych. Usterki spowodowane z winy Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Wykonawcy w ustalonym terminie.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie ław,
- ułożenie stopni i obrzeży,
- wypełnienie zaprawą cementową szczelin między prefabrykatami,
- wypełnienie kitem szczelin między obrzeżami a gzymsem przyczółka,
- ułożenie i zagęszczenie grys,
- wbudowanie poręczy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań materiałów i pomiarów schodów,
- uprzątniecie po ww. pracach.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1367-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN-22063	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-06714-13	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714-14	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń ilasto-gliniastych.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-H 04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.
PN-H 04684	Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium, i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
PN-ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena przygotowania powierzchni

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

## **M.20.01.09. Ścieki skarpowe z umocnieniem wylotu**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ścieków skarpowych z umocnieniem wylotu dla przedmiotowego obiektu

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.3. Zakres robót ujętych w ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wykonanie ścieków skarpowych na odcinku od wylotu rury spustowej odwodnienia prześel do rowu drogowego wraz z umocnieniem dna rowu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Wykonawca robót odpowiedzialny jest 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 D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

#### **2.1. Materiały do wykonania ścieków skarpowych**

Do wykonania ścieków skarpowych stosuje się następujące materiały:

- prefabrykowany element betonowy ścieku skarpowego – typ trapezowy wg KPED karta 01.25
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 - jako podłoże pod element betonowy i obrukowanie.
- zaprawa cementowo-piaskowa - do wypełnienia spoin.
- beton klasy B25 do umocnienia wylotów
- brukowiec do umocnienia wylotów

Wymagania jakościowe dla materiałów:

- prefabrykaty wg *BN-80/6775-03/01*,
- podsypka cementowo-piaskowa, piasek średnio lub gruboziarnisty z cementem portlandzkim 32,5N w ilości 100-200kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku wg *PN-90/B-14501*,
- zaprawa cementowo-piaskowa, piasek średnioziarnisty z cementem portlandzkim 25 w ilości 300 kg cementu na 1m<sup>3</sup> piasku wg *PN-90/B-14501*,
- beton klasy B10 zgodny z specyfikacją M.13.00.00.
- beton klasy B20 zgodny ze specyfikacją M.13.00.00
- darnina zgodna z ST D.06.01.01
- żwir lub mieszanka kruszywa wg PN-B-11111

### 3. Sprzęt

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

Roboty związane z wykonaniem ubezpieczenia skarp wykonywać ręcznie.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4. Do transportu prefabrykatów stosować samochody skrzyniowe, zabezpieczając materiał przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Dowóz kruszywa może odbywać się przy użyciu dowolnych środków transportu zaakceptowanych przez Inżyniera. Do transportu mieszanek cementowo-piaskowych używać samochody samowyladowcze o szczelnych skrzyniach z podnoszonymi burtami.

### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane ścieki skarpowe.

#### 5.1. Wykonanie ścieków skarpowych wraz z umocnieniem wylotów

Do wykonania robót związanych z wykonaniem ścieków skarpowych można przystąpić po wykonaniu i odbiorze robót ziemnych w obrębie przyczółków oraz rowów autostrady.

Pierwszą czynnością jest umocnienie wylotu w obrębie dna rowu z betonu B25, zgodnie z Dokumentacją projektową i *Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych W-wa 1979r.*

Następnie należy rozścielić, wyprofilować i zagęścić podbudowę pod elementy prefabrykowane. Po dokonaniu odbioru podbudowy można przystąpić do układania prefabrykatów. Prefabrykaty układać na styk. Szerokość spoin pomiędzy prefabrykatami nie powinna przekraczać 0,8 cm. Wypełnienie spoin prefabrykatów zaprawą cementowo-piaskową. Spoiny wypełniać na pełną głębokość prefabrykatu.

Wykonanie wlotu ścieku wg Dokumentacji Projektowej z betonu B 25.

Wykonanie wylotu ścieku wg Dokumentacji Projektowej należy wykonać z zastosowaniem prefabrykowanego wylotu żelbetowego.

#### 5.2. Wymagania jakościowe wykonania

Wykonanie ścieku zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- spadek podłużny 1 %,
- odchylenie w planie 5 cm,
- prostoliniowość w rzucie z góry 5 mm/m.

Grubość poszczególnych warstw podsypki i betonu nie może być mniejsza niż w *Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych W-wa 1979r.*

Spoiny wypełniać na pełną głębokość prefabrykatu.

Sprawdzenie wymiarów elementu oporowego 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 jakości materiałów

Wbudowane materiały powinny spełniać wymagania podane w p.2.1.

## 6.2. Kontrola jakości wykonania

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i czy zostały spełnione wymagania podane w p.5.2.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego ścieku skarpowego.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej ST, oraz bezpośrednim sprawdzeniu równości spadków, wypełnienia spoin i wizualnej ocenie wykonanych robót.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Ceny jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
- rozścielenie, wyprofilowanie i zagęszczenie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów
- wykonanie monolitycznych wlotów
- obrukowanie wylotów brukowcem
- zalanie spoin zaprawą
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań i prob.
- kontrolę prawidłowości wykonania robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B-06250      Beton zwykły.

PN-B-11104      Materiały kamienne. Brukowiec

PN-B-14501      Zaprawy budowlane zwykłe.

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog powtarzalnych elementów drogowych, cz. I i II.



## **M.20.01.12. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

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

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

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

Roboty, których dotyczy ST, mają zastosowanie przy zabezpieczeniu antykorozyjnym następujących odsłoniętych powierzchni betonowych obiektu powłokami bez zdolności do pokrywania zarysowań:

- ściany przyczółków
- konstrukcja nośna

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

**Antykorozyjne zabezpieczanie betonu – zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.**

**Powłoka – warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.**

**Hydrofobizacja powierzchni – proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę**

**Impregnacja powierzchniowa – proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.**

**Punkt rosy – temperatura betonu w której przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy.**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-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 D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

#### **2.1. Ogólne wymagania dla materiałów**

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania. Kolorystyka zgodna z Dokumentacją projektową

## 2.2. Powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań

Cienkowarstwowe powłoki o grubości do 0,3 mm, wykonane dyspersjami polimerowymi, kopolimerami, poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych

Wymagania dla powłoki:

nie pokrywa zarysowań

opór dyfuzji CO<sub>2</sub>:SDCO<sub>2</sub> ≥ 50m słupa powietrza,

opór dyfuzji H<sub>2</sub>O:SDCO<sub>2</sub> ≤ 4 m słupa powietrza,

wytrzymałość na odrywanie od podłoża:

- wartość średnia ≥ 0,8 MPa,
- wartość minimalna ≥ 0,5 MPa.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Podstawowy sprzęt do wykonania robót :

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatury podłoża,
- pojemniki do przygotowywania preparatu,
- mieszarka wolnoobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania,
- piaskarka lub hydropiaskarka do przygotowania powierzchni betonu,
- sprężarka pneumatyczna do czyszczenia sprężonym powietrzem,
- urządzenie do natrysku hydrodynamicznego,
- listwa gumowa lub aluminiowa,
- wałki, pędzle.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4. Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach. Należy przestrzegać okresu składowania podanego przez Producenta.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe przez usunięcie niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym. Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych zgodnie z Kartami Technicznymi. Rysy występujące w podłożu należy zainiektować.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa (wartość minimalna powyżej 1,0 MPa).

## 5.2. Nanoszenie powłok bez zdolności do zarysowań

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta odnośnie metod mieszania, nakładania i pielęgnowania powłok.

Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej).

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

## 5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C (chyba, że Producent zaleca inaczej). Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu 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, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### 6.1. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM, karty techniczne i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. A także proporcji mieszania składników i czasu mieszania w trakcie robót. Sprawdzeniu podlega również zużycie materiałów i czas pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zabezpieczenia.

### 6.2. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić dla konstrukcji nowo zbudowanych obiektów: średnia wartość pomiarów  $\geq 1,5$  MPa, wartość minimalna pojedynczego odczytu  $\geq 1,0$  MPa.

### 6.3. Kontrola wykonanych powłok malarskich

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań: wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min. 5 oznaczeniach wg PN-B-01814),

grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Grubość powłoki powinna być równa wyspecyfikowanej z odchyleniem  $\pm 20$  %.

Wyniki powyższe powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w pkt 2.

Powłoka podlega również ocenie wizualnej pod względem połysku, barwy, zamknięcia powierzchni oraz ubytków i wad.

### 6.4. Kontrola wykonanej impregnacji

Wymagane właściwości techniczne elementów budowlanych po hydrofobizacji powierzchni przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości elementów pokrytych preparatem hydrofobizującym.

p.	Właściwość	Wymaganie	Podstawa
1	Wygląd zewnętrzny po hydrofobizacji w porównaniu do stanu przed	Bez widocznych zmian zabarwienia, dopuszcza się lekki połysk po hydrofobizacji	Ocena wizualna
2	Nasiąkliwość powierzchniowa wyrażona jako % nasiąkliwości betonu bez hydrofobizacji po 1 dniu po 14 dniach lub współczynnik przenikania wody	< 4% < 12% < 0,3 kg/(m <sup>2</sup> h <sup>0,5</sup> )	PN-B-10106:1997  lub PN-EN 1062-3
3	Przepuszczalność pary wodnej - dyfuzyjnie równoważna grubość warstwy powietrza	[m] < 4 (zalecana poniżej 1,4)	PN-EN ISO 7783:2001
4	Zmiana przyczepności warstwy nasączonej preparatem hydrofobizującym w stosunku do stanu powierzchni przed hydrofobizacją	nie więcej niż $\pm 10$ %	PN-EN-1542:2000

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt

Odbiorowi podlegają:

roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu,  
roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru robót ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

opracowanie i uzgodnienie projektu zabezpieczenia powierzchniowego,

zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,

dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,

koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji

przygotowanie podłoża (łącznie ze szpachlowaniem mieszankami przyjętego systemu zabezpieczeń lub iniekcją rys) do nakładania powłoki,

nałożenie powłoki,

pielęgnację powłoki,

wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,

zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,

wykonanie badań i pomiarów,

uporządkowanie miejsca robót.

Odpadki i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

PN-B-10106 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wykonywania pocienionych wypraw elewacyjnych. Wymagania i badania.

PN-EN 1062-3 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania wody

PN-EN ISO 7783:

Część 1 Farby i lakiery. Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Metoda szalkowa dla swobodnych powłok

część 2 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na mury i beton. Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej (przepuszczalności)

PN-EN-1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.

**10.2. Inne dokumenty**

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, IBDiM, 2002.

“Instrukcje stosowania materiałów”

## **M.20.01.15. Montaż drobnych elementów stalowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru drobnych elementów stalowych przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji związane są z wykonaniem, montażem i odbiorem drobnych elementów stalowych na przedmiotowych obiektach inżynierskich, a w szczególności dotyczą montażu:

- kotew talerzowych kap chodnikowych przedmiotowego obiektu
- kotew poręczy
- kotew bariery energochłonnej

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST 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, SST i poleceniami Inżyniera.

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

### **2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej SST są:

- kotwy talerzowe,
- kotwy poręczy,
- kotew bariery energochłonnej

### **3. Sprzęt**

Wykonawca powinien dysponować sprawną technicznie spawarką elektryczną wirową oraz wiertarką.

### **4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniających wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

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

Górne elementy kotew talerzowych oraz pozostałe elementy mocowania wyposażenia mostu należy zamontować równocześnie z montażem zbrojenia kap chodnikowych, zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Dolne elementy kotew talerzowych należy zamontować równocześnie z montażem zbrojenia betonu płyty pomostowej konstrukcji niosącej, zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej. Zamocowanie należy tak wykonać, aby kotwy nie uległy przemieszczeniu w czasie betonowania.

## **6. Kontrola jakości robót**

Sprawdzeniu i odbiorowi podlega zgodność wykonywanych robót wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i niniejszej SST. Z przeprowadzonej kontroli należy sporządzić protokoły i potwierdzić je wpisem do Dziennika Budowy.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 Mg lub 1 szt zmontowanych i odebranych elementów stalowych

## **8. Odbiór robót**

Odbiór robót polega na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości wykonanych robót. W czasie odbioru należy wykazać zgodność wykonanych robót z ustaleniami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej SST. Odbioru dokonuje Inżynier i potwierdza go wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest wykonanie i pozytywny wynik odbioru robót. Cena jednostkowa obejmuje wszystkie czynności i środki niezbędne do wykonania ww. prac.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
PN-86/H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.



**M 20.02.18. Umocnienie nasypów i stożków brukowcem na zaprawie cementowej****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 Robót budowlanych w ramach realizacji przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp, rowów i ścieków.

**1.4. Zakres rzeczowy obejmuje:**

- umocnienie rowów przez brukowanie na sucho,
- umocnienie rowów przez brukowanie na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową,

**1.4. Określenia podstawowe**

Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami 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". Niezbędne dane istotne 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 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 STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą Specyfikacją są: humus, darnina, nasiona traw, kruszywo, cement, zaprawa cementowa, elementy prefabrykowane, bitumiczna masa zalewowa, beton, brukowiec, biowłóknina

### 2.3. Cement

**Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701. Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701** Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08

### 2.4. Zaprawa cementowa

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14504 i PN-B-14501

### 2.5. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania spoin na styku prefabrykatu z nawierzchnią wg szczegółu zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej, powinna odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04. Za zgodą Inżyniera, można stosować inne zalewy bitumiczne z aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

### 2.6. Brukowiec

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością **korzystania z** następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców gładkich i żebrowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających
- drobny sprzęt pomocniczy.

## 4. Transport materiałów

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

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

#### **4.2. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08

#### **4.3. Transport brukowca**

Brukowiec może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

### **5. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.1. Brukowanie**

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

##### **5.1.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998

##### **5.1.2. Podkład**

Przy umocnieniu rowów i ścieków na odpowiednio przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

##### **5.1.3. Układanie brukowca**

Brukowiec należy układać na przygotowanym podkładzie. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów – belki podwalinowe. W przypadku, gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu.

W przypadku układania brukowca na zaprawie cementowo-piaskowej rozłożonej na podkładzie z kruszywa, szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym, przez co najmniej 7 dni.

### **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 brukowania**

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

## 7. Obmiar robót

Obmiaru Robót dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru Robót związanych z umocnieniem skarp, rowów i ścieków jest:

- umocnienie skarp brukiem - metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)

## 8. Odbiór robót

Odbioru Robót dokonuje Inżynier na zasadach określonych w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## 9. Podstawa płatności

Podstawą płatności umocnienia skarp i rowów jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową określoną w p.7 wg dokonanego obmiaru i odbioru. Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz programu zapewnienia jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki piaskowej i cementowo - piaskowej,
- zalanie spoin zaprawą,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B -11104	Materiały kamienne. Brukowiec
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-14051	Krawężniki i obrzeża betonowe
PN-B-14051	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-14504	Zaprawa cementowa
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
PN -B-06250	Beton zwykły

**M 20.10.00. Urządzenia pomiarowo - kontrolne****M 20.10.08. Punkty pomiarowo-kontrolne na drogowych obiektach inżynierskich****1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych dla przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

**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 ujętych w ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

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

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Materiałami stosowanymi do zakładania punktów pomiarowo kontrolnych według zasad niniejszej ST są:

repery geodezyjne stalowe (punkty pomiarowe) osadzone w podporach i płycie,

świadki,

bądź inne materiały akceptowane przez Inżyniera.

**3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Do wyznaczania punktów pomiarowo kontrolnych należy stosować sprzęt:

- teodolity,
- niwelatory,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy

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

**4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów.

## 5. Wykonanie robót

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez uprawnionego geodetę, zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK). Prace należy poprzedzić uzgodnieniami z UGiK.

Należy wykonać i osadzić następujące ilość reperów geodezyjnych:

- po 4 szt. na każdym przyczółku (łącznie 8 szt.);
- po 2 szt. w środku rozpiętości dźwigarów pomostu,

Ponadto Wykonawca umieści w pobliżu obiektu 1 znak stały wysokościowy dowiązany do niwelacji państwowej. Czynności te wykona geodeta uprawniony na zlecenie Wykonawcy. Po wykonaniu powyższego Wykonawca przedłoży Inżynierowi operat geodezyjny.

Po zakończeniu robót należy repery uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym.

Wytyczenie punktów pomiarowo kontrolnych należy wykonać przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Punkty wysokościowe należy wyznaczyć z dokładnością do 0,1 cm.

## 6. Kontrola jakości robót

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 szt. wykonania i odebrania punktu pomiarowo – kontrolnego (reperu).

## 8. Odbiór robót

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

Odbiór robót na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przekłada Inżynierowi.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia :

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe, uzyskanie dokumentacji powykonawczej z naniesionymi punktami wysokościowymi (reperami),
- zakładanie punktu (reperu) pomiarowo-kontrolnego,
- założenie stałych znaków wysokościowych (po 1 z każdej strony obiektu) dowiązanych do niwelacji państwowej,
- opracowanie dokumentacji inwentaryzującej punkty pomiarowo-kontrolne.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Inne przepisy

- Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979
- Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1989
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
- Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
- Wytyczne techniczne G-3.1 Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
- Dz. U. Nr 63 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

**M.23.00.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE****M.21.01.00. Elementy drewniane****M.21.01.01. Rozbiórka pomostu drewnianego, poręczy i podpór drewnianych.****1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru demontażu istniejących elementów drewnianych

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują rozbiórkę:

- drewnianego pomostu
- drewnianej balustrady
- drewnianych elementów podpór

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. Materiały**

Nie występują.

**3. Sprzęt**

Do wykonania Robót należy używać sprzętu mechanicznego oraz pił tarczowych.

**4. Transport**

Transport sprzętu i odwóz materiału z rozbiórki dowolnymi środkami transportowymi. Zagospodarowanie i wybór miejsca odwozu materiałów pochodzących z rozbiórki należy do Wykonawcy. Materiał nadający się do wykorzystania należy do Właściciela posesji. Odwóz materiału na miejsce wskazane przez Właściciela posesji.

**5. Wykonanie Robót**

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich prowadzone będą Roboty. czynności do wykonania zależnie od zakresu Robót podanego w Dokumentacji Projektowej

Mechaniczne lub przy pomocy pił tarczowych, usunięcie elementów drewnianych, wykazanych do demontażu w Dokumentacji Projektowej i pocięcie na elementy transportowe. Demontowane elementy powinny być w trakcie demontażu zabezpieczone przed przewróceniem się, względnie spadnięciem z obiektu.



## 6. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu i odbiorowi podlegają:

- zgodność prowadzenia Robót z Projektem Technologii i Organizacji Robót Rozbiórkowych,
- prawidłowość wykonanych pomostów zabezpieczających na czas demontażu, jeżeli wymaga tego technologia

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest metr sześcienny ( $m^3$ ) zdemontowanych elementów drewnianych.

## 8. Odbiór robót

Przewiduje się tylko odbiór ostateczny na podstawie kontroli jakości wykonanej zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

## 9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr sześcienny ( $m^3$ ) rozebranych elementów drewnianych według dokonanego obmiaru i odbioru. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- mechaniczne lub przy pomocy pił usunięcie elementów drewnianych,
- pocięcie na elementy transportowe,
- załadunek i odwóz zdemontowanych elementów,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- ewentualne podesty robocze niezbędne dla umożliwienia demontażu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

Nie występują.

**M.21.02.00. Elementy stalowe****M.21.02.01. Rozbiórka konstrukcji stalowej ustroju nośnego****1. Wstęp****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką konstrukcji ustroju nośnego istniejącego mostu.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

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

- rozbiórkę stalowej konstrukcji nośnej mostu wykonanej z profili walcowanych IPE 500 oraz poprzecznic

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. Materiały**

Materiały wbudowane nie występują.

**3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

**4. Transport**

Odwóz zdemontowanych elementów dowolnymi środkami transportowymi do Zakładu utylizacji lub złomowisko.

**5. Wykonanie Robót****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować rusztowania, zadaszenia zabezpieczające przed spadaniem elementów pochodzących z rozbiórki do rzeki położonej pod rozbieranym obiektem oraz podesty robocze.

**5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty ujęte w niniejszej Specyfikacji obejmują:

- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń,
- demontaż istniejącej konstrukcji stalowej mostu,

- odwóz zdemontowanych elementów w miejsce wskazane przez Wykonawcę.

## 6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest **1 Mg** rozebranej konstrukcji wiaduktu,

## 8. Odbiór robót

Przewiduje się dokonanie odbioru końcowego polegającego na stwierdzeniu wykonania całości zakresu robót oraz zachowania warunków podanych w pkt.6. niniejszej Specyfikacji.

## 9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa uwzględnia:

- koszt urządzeń pomocniczych zapewniających bezpieczeństwo pracy przy prowadzeniu robót rozbiórkowych oraz bezpieczeństwo użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia prac rozbiórkowych,
- rozbiórkę elementów konstrukcji
- odwóz rozebranych elementów na miejsce wskazane przez Wykonawcę, (utylizacja, złomowisko)
- oczyszczenie miejsca pracy.

## 10. Przepisy związane

Nie występują.