

**Miejski Zarząd Dróg w Opolu  
ul. Obrońców Stalingradu 66  
45-512 Opole**

**„„„Budowa kładki pieszo-rowerowej na wyspę Bolko przez Kanał  
Ulgi wraz z budową ścieżki rowerowej”**

**polegającej na rozbudowie ul. Bolkowskiej (wcześniej ul. Parkowej)  
w związku z zaliczeniem jej po rozbudowie  
z drogi wewnętrznej do kategorii drogi publicznej gminnej  
w ramach zadania:**

**„Budowa, rozbudowa i przebudowa infrastruktury niskoemisyjnego  
transportu publicznego w Opolu  
- etap I””.**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ROBOTY MOSTOWE**

**GRUDZIEŃ 2016**



## SPIS TREŚCI

<b>M.01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....</b>	<b>3</b>
M.01.01.01	WYTYCZENIE OBIEKTU .....	3
<b>M.11.00.00</b>	<b>FUNDAMENTOWANIE .....</b>	<b>7</b>
M.11.01.01	WYKOPY.....	7
M.11.01.04	ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM.....	17
M.11.03.07	PAŁE WIELKOŚREDNICOWE.....	23
M.11.04.01	ŚCIANKI SZCZELNE .....	29
<b>M.12.00.00</b>	<b>ZBROJENIE.....</b>	<b>33</b>
M.12.01.01	STAŁ ZBROJENIOWA .....	33
<b>M.13.00.00</b>	<b>BETON .....</b>	<b>39</b>
M.13.01.00	BETON KONSTRUKCYJNY .....	39
M.13.02.00	BETON NIEKONSTRUKCYJNY .....	51
M.13.03.04	DESKI GZYMSOWE Z POLIMEROBETONU .....	55
M.13.06.03	DYLATACJE Z WKŁADEK GUMOWYCH NA STYKU ELEMENTÓW .....	59
M.13.07.01	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ AKRYLOWĄ 63	
M.13.07.02	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH WYPRAWĄ .....	69
<b>M.14.00.00</b>	<b>KONSTRUKCJE STAŁOWE .....</b>	<b>75</b>
M.14.01.03	KONSTRUKCJA STAŁOWA USTROJU NIOSĄCEGO ZE STAŁI S355.....	75
M.14.02.01	ŁĄCZNIKI SWORZNIOWE .....	93
M.14.02.04	WYKONANIE DROBNYCH ELEMENTÓW STAŁOWYCH .....	97
M.14.03.01	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STAŁOWYCH POWŁOKAMI MALARSKIMI 101	
M.14.03.02	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STAŁOWYCH PRZEZ METALIZACJĘ.....	113
<b>M.15.00.00</b>	<b>IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH .....</b>	<b>119</b>
M.15.01.01	IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO .....	119
M.15.04.03	NAWIERZCHNIO-IZOLACJA NA BAZIE ŻYWIC EPOKSYDOWYCH O GRUBOŚCI MIN. 0,5 CM 123	
<b>M.16.00.00</b>	<b>ODWODNIENIE OBIEKTU .....</b>	<b>129</b>
M.16.01.01	WPUSTY ŚCIEKOWE.....	129
M.16.01.06	RURY ODWADNIAJĄCE .....	133
M.16.02.01	DRENY Z TWORZYW SZTUCZNYCH ZA PRZYCZÓŁKAMI .....	137
<b>M.17.00.00</b>	<b>ŁOŻYSKA.....</b>	<b>141</b>
M.17.01.03	ŁOŻYSKA GARNKOWE.....	141
<b>M.18.00.00</b>	<b>URZĄDZENIA DYLATACYJNE.....</b>	<b>145</b>
M.18.01.02	URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE BLOKOWE .....	145
M.19.01.13	BALUSTRADY .....	149
<b>M.20.00.00</b>	<b>INNE ROBOTY MOSTOWE.....</b>	<b>153</b>
M.20.01.01	RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW .....	153
M.20.01.02	SCHODY ROBOCZE Z BALUSTRADĄ .....	159
M.20.01.03	UMOCNIENIE STOŻKÓW I SKARP PRZYCZÓŁKÓW .....	165
M.20.01.04	ZNAKI POMIAROWE .....	171
M.20.01.10	ŚCIANY OPOROWE Z GRUNTU ZBROJONEGO .....	175
M.20.01.12	PRÓBNE OBCIĄŻENIE KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ .....	181



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

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

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

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

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

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

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

**3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

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

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

#### **4. TRANSPORT**

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

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

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

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

###### **5.2.3. Tymczasowe punkty pomiarowe**

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

###### **5.2.4. Wytyczenie obiektów mostowych**

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

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

Trwałej stabilizacji wymagają: początek i koniec osi obiektu.

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

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

Wymagania dla robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektu mostowego:

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

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

#### **6.2.1. Kontrola osnowy realizacyjnej**

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

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

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

#### **6.2.2. Kontrola wytyczenia obiektu**

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, która obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji wytyczonych punktów w terenie,
- prace pomiarowe,
- stabilizacja wytyczonych punktów w terenie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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 1978

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

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.



**M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE****M.11.01.01 WYKOPY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

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

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

Roboty ziemne obejmują również wykopy dla umocnienia i regulacji cieków przyległych do budowanych nad nimi obiektów inżynierskich.

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

**1.4. Określenia podstawowe**

**Wykop płytki** - wykop o głębokości nie przekraczającej 1m.

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

**Wykop głęboki** - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

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

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

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

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy lecz zaakceptowany przez Inżyniera.

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią STWiORB. w przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na składowisko odpadów lub na tymczasowy odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania tymczasowych odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, składowanie gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

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

W szczególności rysunki robocze powinny zawierać :

- rysunki robocze 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)

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

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

### 5.1.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową

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

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

### 5.1.3. Wymagania geotechniczne

Wykopy należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

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

### 5.1.4. Urządzenia i materiały nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej

- a) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera i odpowiednie organy, teren zabezpieczyć, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z odpowiednimi instytucjami,
- b) W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania,
- c) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o parametrach geotechnicznych gorszych od pokazanych w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

### 5.1.5. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

- a) Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie ze STWiORB M.01.01.01.
- b) Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. w przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.
- c) Sposób stabilizacji punktów pomiarowych oraz ochrona i kontrola tych punktów winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK.
- d) Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokołarnie.

### 5.1.6. Odwodnienie terenu

- a) Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót. Niniejsza STWiORB obejmuje również odpompowanie wód opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych.
- b) Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.
- c) Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. w tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

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

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

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

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

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

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

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

Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów.

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

##### **5.2.1. Odwodnienie wykopu**

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

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

Wodę z opadów atmosferycznych należy usunąć z wykopów poprzez odpompowanie

##### **5.2.2. Wymiary wykopów**

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

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

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

- a) górne krawędzie ścian umocnień wystawały na wysokość  $10 \div 15$  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,
- d) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne 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.).

**5.2.4. 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.

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

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

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

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

Jeśli w Dokumentacjach Projektowych nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- w skałach litych niespękanych - ściany pionowe,
- w rumoszach wietrzelinowych - o nachyleniu 1 : 1,25,
- w gruntach sypkich (piaski) - o nachyleniu 1 : 1,5.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

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

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

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

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

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

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

- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.

- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- w przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nie naruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- w przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu chronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót wymienić przemarzniętą warstwę gruntu.
- przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia o grubości 15cm.

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów spoistych dopuszcza się w przypadkach gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony.

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

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

- gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25;
- gruntach spoistych (gliny, ropy) niespękanych - o nachyleniu 1 : 1.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być chronione przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie na dnie wykopu przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

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

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

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

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

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad: Odsypianie gruntu należy przeprowadzać dowolnym sposobem ręcznym lub mechanicznym, uzgodnionym z Inżynierem,

Po dojściu wykopem do głębokości posadowienia określonej w Dokumentacji Projektowej należy sprawdzić, czy na całym obrysie fundamentu przyczółków zalega skała o parametrach określonych w dokumentacji geologicznej. W przypadku nie spełnienia się tego warunku należy fakt ten zgłosić Inżynierowi celem podjęcia przez niego (w porozumieniu z Nadzorem Autorskim Biura Projektów) stosownych decyzji,

Wykop należy chronić przed napływem wody.

Ściany i dno wykopu należy, po ukończeniu głębenia wykopu, oczyścić z luźno osadzonych części skalistych, nie należy jednak (zwłaszcza dla dna wykopu) wygładzać powierzchni, Należy dążyć do jak najszybszego wykonania ław fundamentowych w wykopach.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-B-06050:1999 . Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieźny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

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

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

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

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

W zakres badań kontrolnych wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i sypkich wg analizy makroskopowej
- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby wałeczowania 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

### 6.3. Tolerancje wykonania robót

#### 6.3.1. Wykopy pod ławy fundamentowe

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

#### 6.3.2. Roboty ziemne na ciekach wodnych

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

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

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

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

Dokładność robót sprawdzać w przekrojach co 10m.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny). Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m<sup>3</sup> w stanie rodzimym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

#### **8.2.1. Program badań**

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

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

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

#### **8.2.2. Opis badań**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz projektem organizacji robót polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową wg punktu 5.1.1. oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających z projektem odwodnienia oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg STWiORB na podstawie oględzin i pomiarów.

Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności ze STWiORB przez oględziny oraz pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową z dokładnością do 1,0cm oraz niwelatora.

#### **8.2.3. Ocena wyników badań**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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



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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zapewnienie ciągłości przepływu cieku w przypadku robót ziemnych na ciekach wodnych,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu umocnienia ścian wykopu i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu obniżenia poziomu wód gruntowych,
- umocnienie ścian wykopu i późniejszy ich demontaż wraz z dostarczeniem niezbędnych w tym celu materiałów, które stanowią własność Wykonawcy,
- odspojenie gruntu,
- wydobywanie i złożenie części gruntu na tymczasowy odkład w celu późniejszego zasypania fundamentów,
- załadunek i odwiezienie pozostałej części gruntu na składowisko odpadów,
- koszt składowania i przemieszczania gruntu,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
- odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
- ochronę wykopu przed napływem wody,
- ochronę przed zamarzaniem dla wykopów w gruntach wysadzinowych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- wykonanie umocnienia, założenie bali i rozpór,
- okresowe sprawdzenie stanu konstrukcji rozporowych,
- rozłożenie i uciepienie na dnie wykopu żwiru lub tłucznia dla wykopów w gruntach spoistych,
- wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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



## M.11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

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

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- zasypanie wykopów gruntem rodzimym złożonym na tymczasowy odkład przy wykonaniu wykopu (dotyczy przypadków gdy Dokumentacja Projektowa przewiduje zasypanie gruntem rodzimym),
- zasypanie wykopów gruntem z dowozu (dotyczy przypadków, dla których Dokumentacja Projektowa nie dopuszcza zasypania gruntem rodzimym),
- zasypanie wykopów gruntem stabilizowanym cementem lub wapnem,
- zasypanie rozkopu istniejącej drogi w zakresie przywracającym stan pierwotny (przed wykopem).

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

#### 1.4. Określenia podstawowe.

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

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

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

$P_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m<sup>3</sup>], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

**Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:  $d_{60}$  – średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

$d_{10}$  – średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

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

## 2. MATERIAŁY

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

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

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

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

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

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

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

W przypadku konieczności zasypania wykopów piaskiem zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy stosować piasek średni, piasek gruby, żwir, o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo.

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

W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych.

Materiały do wykonania gruntu stabilizowanego cementem wg normy PN-S-96012.

Materiały do wykonania gruntu stabilizowanego wapnem wg normy PN-S-96011.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 (C8/10) lub gruntem stabilizowanym cementem.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

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

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

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

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

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

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

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

Dla zasypów rozkopów nasypów za przyczółkami (w obrębie klina odłamu wskazanego w Dokumentacji Projektowej) należy osiągnąć następujące parametry gruntu po jego zagęszczeniu:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$
- ciężar objętościowy  $\gamma \leq 19 \text{ kN/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi \geq 32^\circ$

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

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

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

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

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

Jeżeli wartości  $I_s$  nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości  $I_s$ . Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w Dokumentacji Projektowej proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi. Dopuszcza się stabilizację gruntów dodatkiem cementu lub wapna.

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

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

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

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejazdów sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

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

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić stan wykopów: czy są oczyszczone ze śmieci, pozostałości po szalowaniu fundamentów. Ponadto należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej STWiORB.

Kontroli podlega również sposób zagęszczania gruntu zgodnie z punktem 5 niniejszej STWiORB.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) przestrzeni wypełnionej gruntem zasypowym.

Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

#### **8.2.1. Program badań**

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, wymaganiami niniejsze STWiORB oraz sporządzonym przez Wykonawcę projektem organizacji robót,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

#### **8.2.2. Ocena wyników badań**

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

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

#### **9.2. Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- dostarczenie gruntu rodzimego z tymczasowego odkładu,
- badanie przydatności gruntu z wykopu lub rozkopu do ponownego wbudowania,
- pozyskanie i transport gruntu na miejsce wbudowania w przypadku zasypu gruntem z dowozu,
- odwodnienie wykopu i odprowadzenie wody,
- przygotowanie i wbudowanie materiału wraz z jego zagęszczeniem i kontrolą,
- nadanie skarpom wymaganych pochyłości i wysokości,
- uporządkowanie terenu robót.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

7

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





## **M.11.03.07 PALE WIELKOŚREDNICOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z palami wielkośrednicowymi wierconymi.

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

Przykładowa Specyfikacja Techniczna może służyć do opracowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej, która jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

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

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

Pale stosuje się do posadowienia obiektów mostowych, przemysłowych, hydrotechnicznych i innych obiektów budowlanych, gdy warunki gruntowe wykluczają posadowienie bezpośrednie.

Pale wykonuje się jako pionowe i pochylone, używając narzędzi do wiercenia o średnicy odpowiadającej nominalnej średnicy pala.

ST dotyczą:

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

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

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

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierającej projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędną nośność pali.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Beton**

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

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

Beton powinien spełniać wymagania zawarte w Dokumentacji Projektowej.

Beton z kruszywa żwirowego (okrągłego) frakcji do 16 mm, o konsystencji K5.

Mieszanka betonowa powinna być tak zaprojektowana, aby w trakcie formowania pala nie doszło do oddzielania składników.

Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach.

### **2.3. Zbrojenie**

Do zbrojenia pali należy używać koszy z prętów zbrojeniowych albo stal profilową. Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z projektem technicznym i odpowiednim STWiORB.

### **3. SPRZĘT.**

Sprzęt używany do wykonywania pali podlega akceptacji Inżyniera.

Sprzęt musi umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem ewentualnego przegłębienia w przypadku odmiennych warunków gruntowych co najmniej o 2,0 m.

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

### **4. TRANSPORT**

Transport palownicy jest wykonywany specjalnymi pojazdami, umożliwiającymi przewóz ładunków ponadnormatywnych. Inny sprzęt i materiały na budowę dostarczone będą transportem samochodowym. Załadunek, przewóz, wyładunek i składowanie materiałów do pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich parametry techniczne.

Zamawiający zapewni makroniwelację terenu i jego utwardzenie w stopniu umożliwiającym bezpieczne wykonawstwo robót specjalistycznych oraz możliwość oczyszczenia pojazdów z błota tak, aby nie zanieczyszczały one dróg publicznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

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

Wykonanie pali składa się z następujących czynności:

- wytyczenie geodezyjne osi pala,
- ustawienie palownicy nad wytyczoną osią pala,
- wiercenia otworu na głębokość projektową,
- oczyszczenie otworu i osadzenie zbrojenia
- betonowanie pala,
- przerwy technologicznej niezbędnej do uzyskania odpowiedniej wytrzymałości betonu trzonu pala;
- iniekcję podstawy pala,
- skucie głowic pali do rzędnej projektowej.

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

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

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

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

Przed rozpoczęciem wiercenia należy sprawdzić jego pionowość i ustawienie w osi pala. Wiercenie powinno się odbywać w sposób ciągły. Dla zabezpieczenia stateczności otworu należy stosować rury

osłonowe. W czasie wiercenia otworu, na podstawie oceny urobku, należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu i porównywać je z warunkami gruntowymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku istotnych niezgodności należy powiadomić o tym Inżyniera i Projektanta.

Pale należy wykonywać w takiej kolejności i w taki sposób, aby nie powodować uszkodzenia wcześniej wykonanych pali.

#### 5.4. Betonowanie pala.

Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy do podawania betonu. Pompowanie masy betonowej powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia. Mieszanka musi być podawany do pala z odpowiednim wydatkiem. W przypadku występowania wody w rurze osłonowej betonowanie należy przeprowadzić metodą Contractor. Formowanie trzonu należy wykonać z pewnym nadładkiem. Rzeczywista średnica pala nie może być mniejsza od średnicy określonej w Dokumentacji Projektowej.

Próbki do badań betonu pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do pompy. Pobiera się co najmniej 6 szt. próbek z każdego dnia formowania pali, ale nie mniej niż liczba pali wykonanych w tym dniu. W przypadku dostawy mieszanki betonowej z wytwórni o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek o połowę. Próbkę należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003.

#### 5.5. Wykonanie i montaż zbrojenia.

Zbrojenie, wykonane zgodnie z Projektem Technicznym, wprowadza się do wykonanego otworu przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy lub oddzielnego urządzenia dźwigowego.

#### 5.6. Tolerancje wykonawcze geometrii pala.

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:

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

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

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Zakres kontroli

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

Kontroli podlegają:

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

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

#### 6.2. Sprawdzenie podłoża gruntowego

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na ogólnym porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu wykonywania pala z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się przez obserwację zgodności rodzaju i miąższości warstw gruntu w trakcie wykonywania otworu.

Należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu gruntowym.

### 6.3. Kontrola materiałów

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

### 6.4. Monitorowanie wykonania pali

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

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją Techniczną. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

### 6.5. Metryka pali

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia metryk pali, które powinny obejmować:

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

Przykład uproszczonej metryki podano poniżej

#### METRYKA PALI

Metoda:

Wykonawca:.....

Budowa: ..... Data:

	Numer pala												
1.	Średnica pala (mm)												
2.	Długość pala (m)												
4.	Źródło betonu												
	Klasa betonu												
5.	Początek betonow. (godz.)												
6.	Koniec betonow.(godz.)												
7.	Typ i długość zbrojenia (m)												
8.	Uwagi m.in. o gruntach												
9.	Nr wydruku komputerowego												
10.	Operator sprzętu												

Inspektor Nadzoru

Kierownik Budowy

.....

.....

### 6.6. Badania ciągłości trzonu pala

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

### 6.7. Badania nośności pali

Liczba próbnych obciążeń, terminy badania, zasady pomiaru ustalane są zgodnie z PN-83/B-02482. Badania nośności pali powinny być wykonane na podstawie Projektu próbnych obciążeń opracowanego przez Wykonawcę i uzgodnionego z Inżynierem. W projekcie określa się pale wybrane do badania nośności. Projekt i badania powinno być realizowane przez uprawnioną jednostkę badawczą.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Zasady ogólne

Roboty objęte niniejszą ST polegają odbiorom.

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

W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inżynier w porozumieniu z Projektantem winien stwierdzić:

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

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

### 8.2. Odbiory częściowe

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

### 8.3. Odbiory końcowe.

Dla odbioru końcowego wymagane są:

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

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

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

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów  
PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar  
PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne  
PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych  
PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania  
PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.  
PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu  
PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki  
PN-H-84023-6/A1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana A1)  
PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal żebrowana B500 Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych  
PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie  
PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju  
PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane  
PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju  
PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju  
PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu  
PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  
PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności  
PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu  
PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność; poprawki PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003  
PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
PN-EN 12350-1:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek  
PN-EN 12350-2:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka  
PN-EN 1536:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone

## **M.11.04.01 ŚCIANKI SZCZELNE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowych ścianek szczelnych.

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zleceniu i realizacji robót opisanych w punkcie 1.1.

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

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ścianki szczelnej. Roboty objęte niniejszą STWiORB dotyczą tylko ścianek szczelnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej do pozostawienia na stałe w gruncie. Wymiary tych ścianek podane są w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

Niezbędne dane 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2.

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

Kształtowniki stalowe stosowane jako ścianki szczelne powinny odpowiadać normie PN-EN 10079:1996, PN-EN 10248-1, PN-EN 10248-2, PN-EN 10249-1, PN-EN 10249-2.

Należy stosować kształtowniki ze stali 18G2A.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

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

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

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

Projekt roboczy podparć winien uwzględniać następujące uwarunkowania:

- wymagania zawarte w Dokumentacjach Projektowych,
- projekt organizacji placu budowy i projekt organizacji ruchu na czas budowy sporządzony przez Wykonawcę na podstawie STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”,
- wymagania normy PN-EN 12063:2001.

Projekt roboczy podparć powinien zawierać m.in.:

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

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

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

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

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

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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



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

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

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

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

Sprawdza się zgodność prowadzenia robót z projektem roboczym i z projektem organizacji robót. Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wbicia ścianki do projektowanej głębokości zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12063:2001 i niniejszej ST

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ścianki szczelnej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

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

**M.12.00.00 ZBROJENIE****M.12.01.01 STAL ZBROJENIOWA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru zbrojenia betonu stałą niskostopową dla obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

W zakres tych robót wchodzi:

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

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

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

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

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1 Klasy i gatunki stali zbrojeniowej**

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

Klasy	AI			AII	AIII		AIIIN
Gatunek:	St3S-b*	PB240**	PB300**	18G2-b*	34GS*	RB400W (BSt420S)	RB500W*** (BSt 500S)
Rodzaj prętów okrągłych:	gładka,	gładka,	gładka,	żebrowana jednoskośnie	żebrowana dwuskośnie	żebrowana dwuskośnie	żebrowana dwuskośnie
Średnice [mm]	5.5 – 40	16 - 40	16 - 40	6 - 32	6 - 32	10 - 32	10 - 28
Granica plastyczności [MPa]	min240	min240	min300	min. 355	min. 410	400	min 500
Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	370 – 460	265	330	490	590	440	550
Wydłużalność: [%]	24	20	16	20	16	12	12
Próba na zginanie	$\alpha = 180^\circ$ $d = 2a$ *	Tab 3**	Tab 3**	$\alpha = 180^\circ$ $d = 3a$ *	$\alpha = 90^\circ$ $d = 3a$ *	Tab 5***	Tab 5***

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

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

\*\*\* - wg norm PN-ISO 6935-2 wraz z PN-ISO 6935-2/AK

## 2.2.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06, PN-ISO 6935-1 (/AK) oraz PN-ISO 6935-2 (/AK).

## 2.2.3. Wady powierzchniowe

- Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,
- Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem
- Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:
  - jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
  - jeśli nie przekraczają 0,5mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

## 2.2.4. Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

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

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

#### **5.2.1. Harmonogram prac**

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

#### **5.2.2. Wykonywanie zbrojenia**

##### **5.2.2.1. Czystość powierzchni zbrojenia**

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

##### **5.2.2.2 Przygotowanie zbrojenia**

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. w przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN 91/S-10042. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

##### **5.2.2.3 Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać w dwóch rzędach prętów skrajnych każde skrzyżowanie, w pozostałych rzędach co drugie w szachownicę. Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym pręcie. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

### **6.2.1. Badania stali na budowie**

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042. Do każdej dostawianej partii stali zbrojeniowej powinien być dołączony atest, w którym podane są informacje o klasie stali i jej podstawowych cechach. W przypadku stali o nieznanach właściwościach należy wykonać badania wytrzymałości na rozciąganie i granicy plastyczności oraz wydłużenia, na pięciu próbkach z każdej partii zgodnie z PN-91/H-04310. W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze, należy zbadać stal na uderzenie, przestrzegając warunku uderzenia wg PN-82/S-10052

### **6.2.2. Badania w czasie budowy**

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi. Powinno się sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową:

- a) średnice użytych prętów,
- b) rozstawy prętów,
- c) rozstawy strzemion wzdłuż belek,
- d) odchylenia od przewidzianego projektem nachylenia względem poziomu,
- e) różnice długości prętów, położenia miejsc kończenia ich hakami, odgięć,
- f) otuliny zewnętrzne,
- g) powiązania zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-63/B-06251. Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partię ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię. Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego. Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. w przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

### **6.2.3. Tolerancje wykonania**

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 1. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych w Dokumentacji Projektowej nie powinna przekraczać 10mm. Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %. Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3mm. Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25mm. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie. Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5cm. Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2cm.

Tabela nr 1

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla L<6.00m dla L>6.00m	20mm 30mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L<0.50m dla 0.50m<L<1.50m dla L>1.50m	10mm 15mm 20mm
Usytuowanie prętów:		
a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla h<0.50m dla 0.50m<h <1.50m dla h>1.50m	10mm 15mm 20mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a<0.05m a<0.20m a<0.40m a>0.40m	5mm 10mm 20mm 30mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b<0.25m b<0.50m b<1.50m b>1.50m	10mm 15mm 20mm 30mm

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1kg stali zbrojeniowej określonego rodzaju. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość wbudowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (bez zakładów) pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

#### 8.2.1. Odbiór stali na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki.

Dostarczona na budowę stal, która:

- nie ma zaświadczenia (atestu),
- ogłędziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-91/H-04310.

### 8.2.2. Odbiór zamontowanego zbrojenia

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy,

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej STWiORB.

Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstaw strzemion,
- prawidłowe wykonanie haków, złączy i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów niezbędnych do realizacji robót,
- oczyszczenie i wyprostowanie materiału,
- wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład" przy użyciu drutu wiązałkowego oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą STWiORB,
- dodatkowe ilości zbrojenia i spawy dla prętów dłuższych niż długości handlowe,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Do ceny jednostkowej ujmuję się również koszty wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-99-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie
	Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane
	Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-EN ISO 15630-1	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1. Pręty, walcówka, i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 2. Zgrzewane siatki do zbrojenia.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-82/H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie



**M.13.00.00 BETON****M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Betonu Projektowanego oraz robót betonowych związanych z budową obiektów mostowych.

Oznaczenie klas betonu użyte w dokumentacji projektowej zgodne jest z normą projektową dla obiektów mostowych PN-91/S-10042. Jako odpowiadające należy przyjmować klasy betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1 wg poniższej tabeli.

Tabela nr 1

Oznaczenie klas betonu wg poszczególnych norm

BETON wg PN-91/S-10042 (RGr)										
B10	B15	B20	B25	B30	B35	B45	B50	B55	B60	-
BETON wg PN-EN 206-1 (Fck.cube)										
C8/10	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	C55/67

Klasy wytrzymałości betonu na ściskanie dla poszczególnych elementów podano w Dokumentacji Projektowej.

Przygotowanie Specyfikacji dla Betonu Recepturowego wg PN-EN 206-1 należy do obowiązków Wykonawcy.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy obiektów mostowych.

Niniejsza STWiORB zawiera wspólne wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Inne STWiORB odnoszące się do konstrukcji betonowych zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót i należy je rozpatrywać łącznie z niniejszą STWiORB.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

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

Wymagane jest aby beton był wykonywany zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

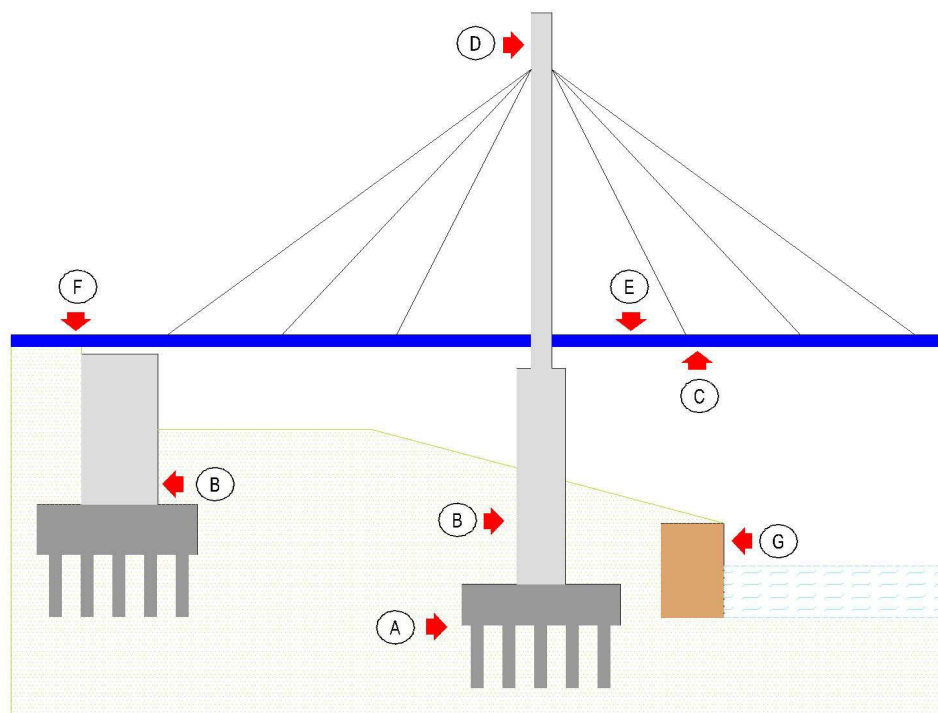
Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane do produkcji betonu winny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 206-1:2003.

### 2.2.1. Klasy ekspozycji

Wymagane klasy ekspozycji elementów betonowych w zależności od warunków pracy należy przyjmować zgodnie z poniższym rysunkiem, chyba że w Dokumentacji Projektowej podano inne wymagania.



	Element	Klasy ekspozycji
A	ławy fundamentowe, oczepy pali, podwaliny	F1, XC2, XA1
B	filary, ściany przyczółków	XC4, XD1, XF2
C	ustrój nośny	XC4, XD1, XF2
D	pylony	XC4, XD1, XF2
E	nawierzchnie mostowa	XC4, XD3, XF4, XM1
F	nawierzchnie drogowe	XC4, XD1, XF2
G	konstrukcje narażone na oddziaływanie wód agresywnych (np. wody morskiej)	XS3, XF3, XC4, XA1

### 2.2.2. Pozostałe wymagane parametry

Poniższa tabela zawiera właściwości, które powinien spełniać beton:

Parametr	Wymagania	Zgodnie z:
maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa	16mm	PN-S-10040
klasa zawartości chlorków:		
- w konstrukcjach żelbetowych	nie większy niż Cl 0,40	Patrz 10.1
- w konstrukcjach sprężonych	nie większy niż Cl 0,20	
nasiąkliwość	do 5%	PN-88/B-06250
wodoszczelność	Odpowiadająca przynajmniej stopniowi W8 większa od 0.8 MPa (wg PN-88/B-06250)	PN-EN 12390-8
Zawartość powietrza	nie mniej niż 4%	PN-EN 206-1, PN-EN 12350-7

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10m, wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

##### **4.2.1. Transport cementu**

Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi. Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów.

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

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

##### **4.2.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami"). Ilość "gruszek" należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu

##### **4.2.3.2. Czas transportu i wbudowania**

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6cm wg stożka opadowego),
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej,
- e) odległość transportu nie przekracza 10m.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

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

#### 5.2.1. Deskowania i rusztowania

Deskowania i rusztowania należy wykonać według projektu rusztowań i deskowań, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych wykonanych przez uprawnionego projektanta. Projekt rusztowań i deskowań opracuje Wykonawca i przedstawi do Inżynierowi do akceptacji.

Stosowane rusztowania systemowe powinny posiadać atest i certyfikat bezpieczeństwa (CE).

Obliczenia należy przeprowadzić dla warunków podanych w następujących normach:

- PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
- PN-92/S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
- PN-81/B-03150.01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.
- PN-81/B-03150.03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040.

Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w Dokumentacji Projektowej), ugięcia elementów rusztowania oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Inżynierem.

Rusztowania mogą być wykonane z elementów stalowych lub drewnianych. Zaleca się stosowanie elementów stalowych. Rozstawy słupków i stężenia poprzeczne powinny gwarantować niezmienność położenia po zabetonowaniu konstrukcji, obciążeniu jej maszynami i materiałami, zabezpieczać stateczność elementów ściskanych oraz nośność połączeń i ich nieodkształcalność. Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia (lecz nie mniejsze niż określone w instrukcji montażu przekazanej przez producenta):

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

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

szybkość betonowania,  
sposób zagęszczania (w tym możliwość umocowania wibratorów przyczepnych),  
obciążenia pomostami roboczymi obciążenia technologiczne na pomostach roboczych.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopochodnych (sklejka, płyty pilśniowe). Sfazowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żebrow deskowań  $\pm 0.5\%$  i nie więcej niż 2cm
- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0.2\text{cm}$
- odchylenie od pionu ściany deskowania:  $\pm 0.2\%$  wysokości ściany i nie więcej niż 0.5cm
- prostoliniowość krawędzi żebrow  $\pm 0.1\%$  (w kierunku ich długości)
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łatą długości 3.0m)  $\pm 0.2\text{cm}$
- wymiary kształtu elementu betonowego: - 0.2% wysokości i nie więcej niż - 0.5cm + 0.5% wysokości i nie
- więcej niż + 2.0cm- 0.2% grubości (szerokości) i nie więcej niż +0.2cm + 0.5% grubości (szerokości) i nie
- więcej niż + 0.5cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowania:

- w deskach i belkach pomostów: 1/2001
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/4001
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/2501.

## 5.2.2. Roboty betonowe

### 5.2.2.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z PN-63/B-06251.

### 5.2.2.2. Układanie mieszanki betonowej

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić 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 postanowień STWiORB i dokumentacji technologicznej, a w szczególności:

mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne

## Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;

- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,70m;

### **Przerwy w betonowaniu**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku przerwy w betonowaniu trwającej ponad 2 godziny wznowienie może nastąpić po przygotowaniu szorstkiej powierzchni stykowej na betonie starym oraz po oczyszczeniu i nawilżeniu tej powierzchni.

### **Wymagania przy pracy w nocy**

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

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

##### **Temperatura otoczenia**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$  zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$  jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+10^{\circ}\text{C}$  w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

##### **Zabezpieczenie podczas opadów**

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

##### **Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia**

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15MPa. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja. Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej  $0^{\circ}\text{C}$  w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### **5.2.2.4. Pielęgnacja betonu**

##### **Materiały i sposoby pielęgnacji betonu**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami

## Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

### 5.2.2.5. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż  $+10^{\circ}\text{C}$  należy przestrzegać następujących rygorów w prowadzeniu obróbki cieplnej:

- bezpośrednio po zakończeniu formowania przykryć powierzchnie elementów izolacją paroszczelną (np. folią polietylenową), którą pozostawia się na cały czas obróbki cieplnej,
- wstępne dojrzewanie w temperaturze otoczenia - min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury betonu z szybkością max.  $15^{\circ}\text{C}/\text{godz.}$ ,
- max temperatura betonu podczas obróbki cieplnej nie większa od  $80^{\circ}\text{C}$ ,
- studzenie w formie z przykryciem paroszczelnym do uzyskania różnicy temperatur między powierzchnią betonu a otoczeniem nie większej niż  $40^{\circ}\text{C}$ .

Przykładowo, gdy max. temp. obróbki cieplnej wynosi  $80^{\circ}\text{C}$  a temp. otoczenia wynosi około  $10^{\circ}\text{C}$ , wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:

- wstępne dojrzewanie min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury około 5 godz.,
- utrzymanie temperatury  $80^{\circ}\text{C}$  4 godz.,
- studzenie 2 godz.

### 5.2.2.6. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w STWiORB i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i akceptacji Inżyniera

### 5.2.2.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni widocznych betonów obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, jednakowego koloru, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię
- Pęknięcia są niedopuszczalne
- Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1cm.
- Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany

Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Dokumentacją Projektową. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm. Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

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

##### 6.2.1.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie EN 206-1:2000. Badania winny obejmować sprawdzenie co najmniej:

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencji mieszanki betonowej,
- zawartości powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- nasiąkliwości betonu,
- przepuszczalności wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

#### 6.2.1.2. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 i dodatkowymi wymaganiami Zamawiającego oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów

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 aktualnymi normami, niniejszą STWiORB oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

#### 6.2.1.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| • dla ław fundamentowych w planie                      | ±5cm                            |
| • dla rzędnej wierzchu ław fundamentowych              | ±2cm                            |
| • odchylenie od pionu płaszczyzn ław fundamentowych    | ±2cm                            |
| • dopuszczalne przechylenie ścian                      | 0,5% wysokości oraz ±1,5cm      |
| • rzędne wierzchu podpór                               | ±1cm                            |
| • wymiary w planie                                     | ±2cm                            |
| • długość przęsła                                      | ±2cm                            |
| • rozpiętość usytuowania łożysk                        | ±1cm                            |
| • oś podłużna w planie                                 | ±2cm                            |
| • grubość płyty pomostu                                | +1% i – 0.5%                    |
|  | w odniesieniu do grubości płyty |
| • rzędne podparć przęseł i rzędne niwelety             | ±0.5cm                          |
| • usytuowanie belek podłużnych i poprzecznych w planie | ±2cm                            |

#### 6.3. Badania kontrolne rusztowań i deskowań

Wyróżnia się dwa rodzaje badań: odbiorcze i okresowe. Badanie odbiorcze należy przeprowadzać po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem eksploatacji. Polegają one na stwierdzeniu zgodności wykonania z Projektem Wykonawczym Rusztowań i Deskowań oraz sprawdzeniu kompletności wyposażenia. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, nie rzadziej niż raz w roku, lecz także przed każdą nową fazą robót (wypychaniem strzałki konstrukcyjnej, betonowaniem itp.) oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego itp.

##### 6.3.1. Zakres badań odbiorczych

Sprawdzenie zgodności z Projektem Wykonawczym Rusztowań i Deskowań w zakresie:

- schematu rusztowań, współosiowości i rozstawu oraz położenia (rzędnych wysokościowych) i pionowości poszczególnych elementów rusztowania,
- sprawdzenie posadowienia,
- jakości zastosowanych materiałów,
- stanu geometrii zastosowanych elementów rusztowań, poprawności połączeń,



- kompletności stężeń i wielkości naciągu w ściągach,
- poprawności uziemienia).

Sprawdzenie kompletności wyposażenia rusztowań w zakresie:

- ilości i jakości pomostów roboczych, komunikacyjnych i wejść,
- jakości i rozmieszczenia elementów podpierających szalunki, montowane konstrukcje i urządzenia montażowe,
- stanu elementów chroniących rusztowanie (barier energochłonnych, krawężników, itp. - zgodnie z projektami rusztowań),
- oznakowania.

### 6.3.2. Zakres badań okresowych

Sprawdzenie geometrii i stanu konstrukcji rusztowań obejmuje sprawdzenia:

- sprawdzenie wychyleń elementów z pionu, sprawdzenie oznak osiadania,
- sprawdzenie czy nie powstały odkształcenia konstrukcji i połączeń elementów rusztowań.
- Sprawdzenie stanu wyposażenia i zabezpieczeń rusztowań obejmuje kontrolę pomostów roboczych, dojść poręczy, krawężników oraz zabezpieczeń i oznakowań. Kontrola ta powinna być prowadzona przez nadzór techniczny codziennie przez cały okres prowadzonych robót.

### 6.3.3. Opis badań

- sprawdzenie schematu i wymiarów rusztowań należy przeprowadzić przez pomiary i porównanie z projektem technicznym. Pomiary wykonać przy użyciu przymiaru, pionu i niwelatora.
- sprawdzenie posadowienia należy wykonać poprzez oględziny i porównanie z dokumentacją techniczną dotyczącą przyjętego rodzaju posadowienia.
- sprawdzenie zastosowanych materiałów należy przeprowadzić przez oględziny i porównanie z wymogami z projektem technicznym.
- sprawdzenie stanu elementów rusztowania, sprawdzenie połączeń należy przeprowadzić poprzez porównanie z wymogami projektu technicznego. Połączenia na śruby sprawdzić przez próbę dokręcania kluczem i oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone, a połączenia zamknięte.
- sprawdzenie poprawności wykonania stężeń i ściągów należy wykonać przez oględziny i porównanie z dokumentacją projektową oraz przez sprawdzenie ich naciągu. W przypadku braku kompletu stężeń należy je uzupełnić, a przy braku naciągu w ściągach należy ściągi napiąć zgodnie z projektem.
- sprawdzenie uziemienia rusztowań należy wykonać przez pomiar oporności przewodów uziemiających.
- sprawdzenie geometrii i stanu konstrukcji rusztowań w czasie badań okresowych należy przeprowadzać poprzez oględziny i niezbędne pomiary (przy użyciu pionu, przymiaru liniowego, niwelatora i łat mierniczych itp.) na zgodność z projektem technicznym oraz przez porównanie z wynikami zanotowanymi w czasie poprzednich badań.
- sprawdzenie elementów wyposażenia rusztowań oraz sposobów oparcia konstrukcji i urządzeń na rusztowaniu przeprowadzić przez oględziny, pomiar przymiarem, przejścia przez pomosty, próby mocowania poręczy oraz ocenę kompletności zabezpieczeń.
- sprawdzenie oznakowania należy przeprowadzić poprzez oględziny zewnętrzne. Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe oznakowanie miejsc niebezpiecznych.

### 6.3.4. Wyniki badań

Ocena rusztowań winna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu. Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymogami STWiORB powinna być doprowadzona do stanu zgodności z STWiORB i całość poddana ponownym badaniom.

### 6.3.5. Kontrola deskowań

Kontrola deskowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym szalowania lub z instrukcją użytkowania szalowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją)

- sprawdzenie materiału użytego na szalowanie (klasa drewna, obecność wód itp.)
- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu klasy określonej w Dokumentacji Projektowej. Ilość betonu określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Odbiorom podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów konstrukcji.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie projektu rusztowań i deskowań
- opracowanie Projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera
- opracowanie dokumentacji technologicznej
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- wykonanie deskowania i rusztowania,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dojrzewaniem betonu

- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- rozbiórkę deskowania i rusztowania,
- oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy
- wszelkie koszty wynikające z zaleceń administratora cieku, zawartych w uzgodnieniu projektu organizacji robót
- wszelkie koszty wynikające z zaleceń administratora linii kolejowej zawartych w uzgodnieniu projektu organizacji robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Rozporządzenia

Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.

### 10.2. Normy

#### 10.2.1. Ogólne

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania

#### 10.2.2. Cement

PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości  
 PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu  
 PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości  
 PN-EN 196-5:1996 Metody badania cementu. Badanie pucolanowości cementów pucolanowych  
 PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia  
 PN-EN 196-7:1997 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu  
 PN-EN 196-8:2005 Metody badania cementu. Część 8: Ciepło hydratacji. Metoda rozpuszczania  
 PN-EN 196-9:2005 Metody badania cementu. Część 9: Ciepło hydratacji. Metoda semiadiabatyczna  
 PN-EN 196-21:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie  
 PN-EN 196-21/Ak:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie; uzupełnienie krajowe dotyczące aparatury do oznaczania CO<sub>2</sub>  
 PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku  
 PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1)  
 PN-EN 197-2:2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności  
 PN-EN 197-4:2005 Cement. Część 4: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów hutniczych o niskiej wytrzymałości wczesnej  
 PN-EN 14216:2005 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji  
 PN-73/B-04309 Cement. Metody badań. Oznaczanie stopnia białości  
 PN-B-19707:2003 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności  
 PN-84/M-47350 Zasobniki do cementu i kruszywa. Ogólne wymagania i badania.

#### 10.2.3. Beton

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
 PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)  
 PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
 PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy, zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.

PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-3:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
PN-EN 12350-4:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego
PN-EN 12350-6:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość
PN-EN 12350-7:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-1:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3:2002	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-EN 12390-4:2001	Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych
PN-EN 12390-5:2001	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-5:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-6:2001	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-6:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-7:2001	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-7:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-8:2001	Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12504-1:2001	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2:2002	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 12620:2004/AC:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 13369:2004	Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-78/B-06264	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiograficzne
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

### 10.2.3. Rusztowania

PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów -- Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań
PN-B-03163-1:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Terminologia
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Wymagania
PN-B-03163-3:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Badania przy odbiorze
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania ramowe

## M.13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych przy budowie elementów nie konstrukcyjnych z betonu. Dotyczy to podwalin umocnień skarp i stożków nasypowych dla obiektów mostowych, betonu wyrównawczego pod fundamenty.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

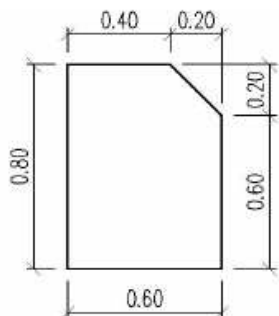
#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z budową podwalin umocnień skarp i stożków nasypowych w sąsiedztwie obiektów mostowych, betonu wyrównawczego pod fundamenty.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 i M.13.01.00.

**Fundament betonowy (podwalina) pod umocnienie skarp i stożków nasypowych** - łąwa betonowa niezbrojona stanowiąca podstawę umocnień skarp i stożków nasypowych przyczółków obiektu mostowego. Przekrój ławy prostokątny o szerokości 0,60 m i wysokości 0,80 m, ze ściętym narożem górnym od strony skarpy lub o innym kształcie przewidzianym w Dokumentacji Projektowej. Wielkość ścięcia w poziomie i w pionie wynosi 0,20 m – według szkicu poniżej.



**Beton wyrównawczy C8/10** - betonowa warstwa wyrównawcza.

**Beton ochronny izolacji** - warstwy z betonu na izolacji z papy grzewalnej.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

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

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

Klasę betonu dla poszczególnych elementów należy stosować według Dokumentacji Projektowej. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie precyzuje klasy betonu elementu, należy stosować beton C20/25.

Beton klas do C20/25 winien odpowiadać następującym wymaganiom:

- wytrzymałość betonu zgodna z STWiORB M.13.01.00 dla wymaganej klasy betonu
- odporność na działanie mrozu wg PN-S-10040:1999

Powyższych wymagań, za wyjątkiem wytrzymałości, nie stosuje się do betonu wyrównawczego pod fundamenty.

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

Do przygotowania betonu dopuszcza się stosowanie betoniarek wolnospadowych.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Transport betonu wg STWiORB M.13.01.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

Wykonanie robót obejmuje:

- wykonanie projektu roboczego uwzględniającego warunki realizacji robót wraz z projektem deskowania
- wykonanie wykopów pod fundamenty - dla elementów w wykopie
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów - dla elementów w wykopie,
- wykonanie deskowania
- betonowanie
- pielęgnację betonu,
- izolacja z dwóch warstw lepiku dla elementów układanych w deskowaniu,
- zasypanie według Dokumentacji Projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Wykonanie wykopów wg STWiORB M.11.01.00. Roboty betonowe wg STWiORB M.13.01.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu niekonstrukcyjnego układanego w deskowaniu. Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu niekonstrukcyjnego układanego bez deskowania.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Projekt roboczy fundamentu i wytyczenia podlega akceptacji przez Inżyniera. Dla wykopów wg STWiORB M.11.01.00. Dla betonu wg STWiORB M.13.01.00

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>3</sup> betonu układanego w deskowaniu obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz pozostałych niezbędnych składników produkcji,
- wykonanie projektu roboczego określającego położenie podwaliny na podstawie określonych w Dokumentacji Projektowej pochyłości skarp. Gdy Dokumentacja Projektowa nie podaje pochylenia należy założyć pochylenie 1:1.5
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- wyrównanie i ubicie dna wykopów,
- wykonanie szalowania,
- przygotowanie, transport, ułożenie mieszanki betonowej wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- badania i pomiary,
- rozszalowanie,
- izolacja z dwóch warstw lepiku,
- zasypanie,
- oczyszczenie terenu z materiałów rozbiórkowych i odpadów.

Cena 1 m<sup>3</sup> betonu układanego bez deskowania obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz pozostałych niezbędnych składników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie, transport, ułożenie mieszanki betonowej wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- badania i pomiary,
- oczyszczenie terenu z materiałów rozbiórkowych i odpadów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-06250 Beton zwykły





## M.13.03.04 DESKI GZYMSOWE Z POLIMEROBETONU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu.

#### 1.2. Zakres STWiORB

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż prefabrykowanych desek gzymsowych.

W zakres robót wchodzi :

- zakup i dostarczenie na budowę,
- ułożenie desek gzymsowych
- wypełnienie spoin.

Roboty związane z ułożeniem gzymsu należy wykonać na płycie pomostu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Deska gzymsowa** – prefabrykat stanowiący zewnętrzną okładzinę płyty pomostowej i zabudowy chodnika pełniący równocześnie rolę deskowania traconego przy betonowaniu zabudowy chodnika.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

##### 2.2.1. Deski gzymsowe

Stosuje się prefabrykowane deski gzymsowe z polimerobetonu o własnościach podanych w tabeli 1, o wymiarach przekroju poprzecznego zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Deski gzymsowe winny mieć osadzony uchwyt kotwiący z pręta stalowego ze stali gatunku St3S. Powierzchnia licowa gzymsu powinna mieć gładką fakturę (laminat na bazie żelkotu poliestrowego). Kolor faktury zewnętrznej powierzchni dobiera Wykonawca (w dostosowaniu do kolorystyki obiektu określonej w Projekcie Architektoniczno – Budowlanym obiektu mostowego) i przedkłada go do akceptacji Inżyniera.

Zastosowane deski gzymsowe z polimerobetonu winny mieć aktualne Aprobaty Techniczne wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Tabela 1

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	$\geq 80$	Instrukcja ITB nr 194
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	$\geq 20$	Instrukcja ITB nr 194
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	$\leq 0,25$	PN-85/B-04101
4	Stopień mrozoodporności	%	$\geq F 150$	PN-88/B-06250

### 2.2.2. Masy zalewowe

Spoiny można zalewać lub wypełniać :

- białą masą silikonową
- bitumiczną masą zalewową.

### 2.2.3. Uszczelnienie styku z płytą pomostową

Doboru rodzaju uszczelnienia dokonuje Wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Deski gzymsowe można przewozić dowolnymi środkami transportu. Powinny być one ułożone na paletach, poziomo, długością w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem przez spięcie taśmami.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót

Deski gzymsowe należy ustawić na płycie pomostowej w sposób zapewniający ich stateczność w czasie betonowania zabudowy chodników, w dostosowaniu do ich usytuowania podanego w Dokumentacji Projektowej. Zalewanie spoin powinno być szczelne.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

#### **6.2.1. Zakres badań**

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości wbudowania.

#### **6.2.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych**

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów, pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową, dopuszczalne odchyłki wymiarowe: długość  $\pm 3\text{mm}$ , szerokość  $\pm 2\text{mm}$ ,
- sprawdzenie równości powierzchni zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01,
- sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń - wg j.w.

#### **6.2.3. Badania laboratoryjne**

- badanie wytrzymałości polimerobetonu wg Instrukcji ITB nr 194.
- badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111
- badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-84/B-04111

Pobieranie próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodna z normą BN-66/6775-01 oraz Instrukcją nr 194 „Wytyczne badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach”.

Badania laboratoryjne wykonuje Wykonawca i potwierdza je atestem.

#### **6.2.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia desek gzymsowych**

- Wizualna ocena jakości robót,
- Sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia: odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0m nie powinno być większe niż 5mm
- Niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia; odchylenie nie powinno być większe od 5mm

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu, o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową wbudowanych w obiekt mostowy i odebranych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Dokonuje się następujących odbiorów :

- odbiór desek gzymsowych przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6 STWiORB.,
  - końcowy odbiór ułożonych desek gzymsowych na podstawie badań podanych w pkt. 6 STWiORB.
- Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie na budowę prefabrykowanych desek,
- zapewnienie innych niezbędnych czynników produkcji,
- montaż prefabrykowanych desek na płycie pomostowej,
- wypełnienie spoin,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań,
- ubytki i odpady.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe  
PN-85/B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią  
PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego

### **10.2 Inne dokumenty**

Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowania  
Instrukcja ITB nr 194 „Wytyczne badania cech mechanicznych polimerobetonu na próbkach wykonanych w formach”, Warszawa

## **M.13.06.03 DYLATACJE Z WKŁADEK GUMOWYCH NA STYKU ELEMENTÓW**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dylatacji szczelnych z wkładek gumowych na styku sąsiednich elementów.

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

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

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

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie dylatacji szczelnych z wkładek gumowych na styku sąsiednich elementów.

Roboty opisane niniejszą STWiORB obejmują:

- montaż wkładki gumowej podczas układania zbrojenia pierwszej konstrukcji,
- ułożenie wypełnienia szczeliny dylatacyjnej po zabetonowaniu pierwszej konstrukcji,
- ostateczne zamocowanie dylatacji podczas wykonywania drugiej konstrukcji.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

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

Do wykonania dylatacji między segmentami konstrukcji należy użyć wkładek gumowych charakteryzujących się parametrami odpowiadającymi wielkościom spodziewanych odkształceń i posiadających atest lub dopuszczenie do stosowania wydane przez IBDiM i producenta. Pomocniczo można posłużyć się wymaganiami zawartymi w przepisach niemieckich - Richtlinien Prüfung von Werkstoffen für Fugenbänder des Bundesministers für Verkehr ( Ri Prüf 2, Blatt 1 und BMV ). Materiał do wypełnienia szczeliny dylatacyjnej o szerokości 2 cm (np. twarde płyty styropianowe) musi być wodoodporny i odpowiednio wytrzymały na ściskanie. Materiały zastosowane do wykonania dylatacji tj. wkładki gumowe i materiał wypełniający nie mogą być względem siebie agresywne.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Do wykonania dylatacji należy użyć odpowiedniego sprzętu, zapewniającego spełnienie wymagań technologicznych. W przypadku konieczności zgrzewania wkładek gumowych należy zastosować sprzęt i technologię zalecaną przez producenta.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Transport materiałów i sprzętu dowolnymi środkami transportowymi w sposób nie powodujący obniżenia ich jakości.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości zawierający projekt organizacji robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Na Wykonawcy dylatacji spoczywa obowiązek dostarczenia rysunków roboczych konstrukcji dylatacji, które podlegają akceptacji Inżyniera. Dylatacja winna być dostosowana swoimi wymiarami do określonej w Dokumentacji Projektowej konstrukcji obiektu. Sposób zbrojenia konstrukcji powinien być dostosowany do położenia wkładek, a one z kolei powinny być w sposób trwały zabezpieczone przed przesunięciem. Dodatkowo wkładki znajdujące się na zewnątrz, od strony nasypu, muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem np. podczas zagęszczania nasypu. Wkładki gumowe powinny posiadać barwę dostosowaną do koloru betonu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

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

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

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczną oraz atesty dla materiału wypełniającego i wkładki gumowej. Inżynier zobowiązany jest do sprawdzenia daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Dylatacje powinny być wykonane zgodnie z:

- rozwiązaniami materiałowymi i technologicznymi opracowanymi przez producentów,
- wymaganiami dotyczącymi szczeliny dylatacyjnej,
- rozwiązaniami konstrukcyjnymi opracowanymi w Dokumentacji Projektowej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

## **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wykonanej i odebranej dylatacji z wkładek gumowych o określonej szerokości.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Wykonawca winien udzielić pięcioletniej gwarancji na dylatacje. Dylatacja winna być szczelna. Odbiorowi podlegają wkładki gumowe. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe wkładek, sposób ułożenia oraz ich stan techniczny.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Programu Zapewnienia Jakości zawierającego projekt organizacji robót i harmonogram robót,
- wykonanie rysunków roboczych dylatacji,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- wbudowanie wkładek gumowych,
- wycięcie lub uformowanie bruzd i ich oczyszczenie i wyrównanie jeśli to konieczne,
- wykonanie wypełnienia dylatacji,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Atest lub dopuszczenie do stosowania dla wkładek gumowych wydane przez IBDiM  
Richtlinie Prüfung von Werkstoffen für Fugenbänder des Bundesministers für Verkehr ( Ri Prüf 2, Blatt 1 und BMV ).





## **M.13.07.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ AKRYLOWĄ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką akrylową.

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

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

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

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót wymienionych w p. 1.1. Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

Antykorozyjne zabezpieczanie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

**Hydrofobizacja powierzchni** - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

**Impregnacja powierzchniowa** - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

**Powłoka** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

**Punkt rosy** - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

**Atest** - wykaz parametrów technicznych, gwarantowanych przez producenta.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

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

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Dla konstrukcji sprężonych należy stosować powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

dla warunków laboratoryjnych:

- wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa,

badania na budowie:

- wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,
- wartość minimalna 0,5 MPa,

Dla konstrukcji żelbetowych należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm):

- wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
- wartość minimalna  $\geq 1,0$  MPa,

Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytocznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- 0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
- 0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym,

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

##### **5.2.1. Zasady prowadzenia robót**

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

### 5.2.1. Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje żelbetowe) w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów powinna być nie mniejsza niż 1,5 MPa.

Należy wykonać co najmniej 5 oznaczeń wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu dla jednego obiektu mostowego.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z „Wytycznymi stosowania” dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

### 5.2.2. Warunki dla prowadzenia robót

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C.
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa minimum o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy. Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że „Wytyczne stosowania” materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiorca rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

### 5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. Kontrola przygotowania podłoża

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej STWiORB. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### **6.2.2. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

### **6.2.3. Kontrola wykonanych robót**

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań: wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull off”, przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm (min 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814), grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą „pull off”. Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2 STWiORB.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej powłoki.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w STWiORB 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, STWiORB oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,

- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu powłoką akrylową.
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

Do kalkulacji cen należy założyć, że kolor powłoki jest różny od koloru betonu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
11.PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Zabezpieczenia powierzchniowe -- Zasady doboru
12.PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
13.PN-92/B-01815	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metody badania przepuszczalności pary wodnej przez powłoki ochronne

### 10.2 Inne dokumenty

Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.



## **M.13.07.02 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH WYPRAWĄ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych wyprawą epoksydowo – cementową.

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

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

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

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p. 1.1. Zabezpieczenie powierzchni wyprawą dotyczy betonu wykonanego w trakcie prac budowlanych na obiekcie (beton „nowy”).

#### **1.4. Określenie podstawowe**

**Antykorozyjne zabezpieczanie betonu** - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

**Hydrofobizacja powierzchni** - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

**Impregnacja powierzchniowa** - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

**Powłoka** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

**Wyprawa** – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych

**Punkt rosy** - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

## 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producentów. Stosuje się jednoskładnikowe zaprawy cementowe z dodatkiem żywic syntetycznych dopuszczone w Aprobacie Technicznej do stosowania na elementach bezpośrednio obciążonych dynamicznie, o grubości zgodnej z warunkami Aprobaty Technicznej, ale nie mniejszej niż 1,0 mm. Doboru warunków dokonuje Wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi. Należy bezwzględnie stosować się do zaleceń i warunków zawartych w instrukcji użycia wyrobu. 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.

Tabela 1 Wymagania

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania	$\geq 30$ MPa	PN-85/B-04500
2	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach dojrzewania	$\geq 6,0$ MPa	PN-85/B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie	$\geq 2,5$ MPa	IBDiM Nr PB-TM-X3
4	Przepuszczalność pary wodnej przez powłokę	$S_D H_2O \leq 4$ m	ITB LO-4
5	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	$\geq 70\%$	IBDiM Nr PB-TM-X5
6	Minimalna grubość powłoki	$\geq 1$ mm	-
7	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmarzania w wodzie i soli	bez zmian	IBDiM PB-TM-X3

Do przygotowania zapraw, należy zużywać każdorazowo całą zawartość bez dzielenia ich na porcje. Dozowanie składników powinno ściśle odpowiadać proporcjom podanym w instrukcji producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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



## 5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedłoży Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i technologii robót wraz z harmonogramem uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

### 5.2.1. Przygotowanie podłoża

#### 5.2.1.1. Na betonie nowym

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- wartość średnia  $\geq 1,30$  MPa
- wartość minimalna 0,8 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 100 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 3 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z Instrukcją producenta dla tego materiału, ale nie większa niż:

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

#### 5.2.1.2. Na betonie starym

Przygotowanie podłoża obejmuje

- wykonanie badań wytrzymałości podłoża wg pkt. 5.2.1.1. i 5.2.1.2.
- usunięcie skorodowanego betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, wypraw, pyłów i części luźnych przez opiaskowanie,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do czystości wymaganej przez producenta materiałów naprawczych a w przypadku braku takich informacji wg PN-70/H-97052 stosując zasadę oczyszczania do 20 czystości.
- zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętych prętów zbrojeniowych powłokami mineralnymi na bazie żywic epoksydowych,
- uzupełnienie ubytków betonu preparatami do napraw betonu,
- doprowadzenie wilgotności podłoża do wymagań zawartych w Instrukcji Producenta oraz w punkcie 5.2.1.4. niniejszej STWiORB.

#### 5.2.2. Nanoszenie wyprawy.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C. Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszarkę mechaniczną z zachowaniem warunków podanych w Instrukcji Producenta. Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna. Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, 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 8°C i przegrzaniem powyżej 25°C. Wszystkie powierzchnie betonowe zabezpieczone wyprawą należy dodatkowo zabezpieczyć powłoką akrylową zgodnie ze STWiORB M.13.07.02. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

### **5.2.3. 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 +8°C i wyższych niż +25°C. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

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 STWiORB.

#### **6.2.1 Kontrola materiałów**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

#### **6.2.2. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

#### **6.2.3. Kontrola wykonanych robót**

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań: wytrzymałość zastosowanego materiału na ściskanie, określonej na minimum 3 próbkach (wykonanych w formie) w kształcie beleczki o wymiarach 4x4x16 cm, wg PN-85/B-04500 p. 4.5., wytrzymałość nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża metodą określoną „pull-off”, przy średnicy krążka próbnego  $\geq 50$  mm (wg zasady 1 oznaczenie na 100 m<sup>2</sup>, ale nie mniej niż 3 oznaczenia dla jednego obiektu) wg PN-92/B-01814. Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w punkcie 2.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej powłoki. Obmiarowi podlegają roboty ulegające zakryciu (odbior międzyoperacyjny) oraz roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,
- przygotowanie podłoża (wg zakresu podanego w punkcie 5.2. niniejszej STWiORB),
- zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętych prętów zbrojeniowych powłokami mineralnymi na bazie żywic epoksydowych,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu wyprawą.
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

Do kalkulacji cen należy założyć, że kolor wyprawy jest różny od koloru betonu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

11.PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Zabezpieczenia powierzchniowe -- Zasady doboru

12.PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metoda badania przyczepności powłok ochronnych

13.PN-92/B-01815 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metody badania przepuszczalności pary wodnej przez powłoki ochronne

### 10.2 Inne dokumenty

Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.



## **M.14.00.00 KONSTRUKCJE STALOWE**

### **M.14.01.03 KONSTRUKCJA STALOWA USTROJU NIOSĄCEGO ZE STALI S355**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowej konstrukcji ustrojów niosących obiektów mostowych wykonanych ze stali gatunku S355.

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

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

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

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warsztatowe i montaż na budowie konstrukcji stalowej ustroju niosącego ze stali gatunku S355. Montaż na budowie wg niniejszej STWiORB dotyczy scalania ustroju na terenie w położenie docelowe. Odrębnymi STWiORB opisane są roboty związane z instalacją łączników sworzniowych i wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego. Roboty te stanowią integralną część wytwarzania konstrukcji stalowej.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Kontrola wewnętrzna** – kontrola przeprowadzana przez wytwórcę według własnej procedury w celu stwierdzenia, czy wyroby wykonane według określonego procesu technologicznego spełniają wymagania podane w zamówieniu. Wyroby poddane badaniom w ramach kontroli wewnętrznej nie muszą pochodzić z partii wyrobu stanowiącej dostawę.

**Kontrola odbiorcza** – kontrola wyrobów przed wysyłką według warunków technicznych ustalonych w zamówieniu, przeprowadzana na wyrobach mających stanowić dostawę, lub partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu stwierdzenia, czy wyroby te spełniają wymagania podane w zamówieniu.

**Certyfikat kontroli 3.2 („typ 3.2”)** – dokument przygotowywany wspólnie przez: upoważnionego przedstawiciela działu kontroli ze strony Wytwórcy, niezależnego od działu produkcji oraz upoważnionego przedstawiciela działu kontroli Zamawiającego lub kontrolera delegowanego na podstawie odrębnych przepisów prawa; w którym obydwie strony stwierdzają, że dostarczany produkt jest zgodny z wymaganiami zamówienia i do którego dołączone są wyniki przeprowadzonych badań. Dopuszcza się przeniesienie przez Wytwórcę do *Certyfikatu kontroli 3.2* stosownych wyników badań uzyskanych w ramach kontroli odbiorczych produktów pilotażowych (pilotowych) lub produktów nowych, potwierdzających, że wytwórca stosuje procedury identyfikacyjne i może dostarczyć wymagane odpowiednie (odpowiadające) dokumenty kontroli.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

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

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

#### 2.2.1. Procedura zatwierdzenia materiałów.

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji samych materiałów. Wykonawca przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia *Certyfikat kontroli* potwierdzający odpowiednią jakość wszystkich partii materiałów. Dokumenty te przygotowuje się na podstawie wyników kontroli odbiorczych.

#### 2.2.2. Wymagania dotyczące stali konstrukcyjnej

Konstrukcje stalowe wykonuje się ze stali S355 – wg EN 10025-2 o następujących podstawowych właściwościach mechanicznych :

Lp [-]	t [mm]	ReH [MPa] (Re, fy)	Rm [MPa] (fu)
1	t ≤ 16	355	470 – 630
2	16 < t ≤ 40	345	
3	40 < t ≤ 63	335	
4	63 < t ≤ 80	325	

gdzie:

t – grubość elementu

ReH (Re, fy) - minimalna granica plastyczności

Rm (fu) – wytrzymałość na rozciąganie

Pozostałe parametry wg normy EN 10025-2.

##### 2.2.2.1. Dodatkowe wymagania wynikające z obowiązywania normy PN-82/S-10052

W związku z projektowaniem obiektów mostowych wg normy PN-82/S-10052 wprowadza się dodatkowe wymagania, które odbiegają od postanowień normy PN-82/S-10052, a które musi spełniać stosowany materiał. Są to następujące wymagania

- wydłużalność  $A_{5-min} = 22\%$ .
- badanie udarności dla stali na konstrukcje obiektów drogowych przeprowadzać w temperaturze -20°C (oznaczenie J2);
- wszystkie elementy przeznaczone do spawania, o grubości powyżej 20mm należy dostarczać w stanie znormalizowanym. (oznaczenie G3)

Badania udarności należy wykonywać na próbkach Charpy z krabem V.

##### 2.2.2.2. Oznaczenie stali

Pełne oznaczenie stali wg PN-EN-20027-1 przeznaczonej na konstrukcje drogowych obiektów mostowych zapisuje się w postaci:

**S355J2G3 lub S355K2G3**

##### 2.2.2.3. Realizacja dostaw stali

Dostarczane materiały winny być zaopatrzone w *Certyfikat kontroli* 3.2 („typ 3.2”) zgodnie z normą PN-EN 10204 potwierdzający spełnienie wymagań norm PN-EN-1025-1 i PN-EN-1025-2 oraz dodatkowych wymagań określonych w niniejszej STWiORB. Obowiązek dostarczenia *Certyfikatu kontroli* spoczywa na Wykonawcy.

### **2.2.3. Wymagania dotyczące łączników i materiałów spawalniczych**

Stosowane łączniki i materiały spawalnicze muszą spełniać wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców atestów potwierdzających spełnienie wymagań zawartych w normach przedmiotowych dotyczących danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórcą łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji, jeżeli Inżynier uzna to za konieczne, powinny być atestowane na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Wytwórca konstrukcji w Programie wytwarzania i Wykonawca w Projekcie organizacji montażu zobowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

#### **4.2.1. Transport stali konstrukcyjnej od Dostawcy i składowanie u Wytwórcy**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami. Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych. Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-90/H-01103. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

#### **4.2.2. Transport na miejsce montażu**

Wykonawca konstrukcji jest zobowiązany do wykonania niezbędnych obliczeń lub prac projektowych w celu ustalenia sposobu manipulacji (przemieszczania), podpierania, podnoszenia, transportu i itp. elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji. Opracowania te muszą uwzględniać dyspozycje zawarte w Dokumentacji Projektowej i być wykonane odpowiednio wcześniej aby mogły być zatwierdzone przez Inżyniera.

Wszystkie elementy Konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być załadowywane, transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być elementy połączeń/styków montażowych.

Ze względu na możliwość wybożenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. w pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunienia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-69/K-02057 i PN 70/K-02056, w przypadku transportu kolejną.

Przy transporcie drogowym, w wypadku przekroczenia któregoś z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę zarządców dróg, po których będzie odbywał się przejazd pojazdów. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący. Transport konstrukcji musi być poprzedzony rozpoznaniem trasy w celu potwierdzenia możliwości przejazdu konwoju. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np. komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki przeprowadzonych badań i odbiorów.

#### **4.2.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych**

Podczas odbioru po rozładunku Wykonawca montażu sprawdza w obecności przedstawiciela Inżyniera czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii. Stwierdzone odchyłki kształtu (deformacje) nie powinny przekraczać odchyłek dopuszczalnych podanych w punkcie 5 niniejszej STWiORB. Jeśli konieczne jest usuwanie deformacji i uszkodzeń, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu w obecności Inżyniera dokonuje ponownego odbioru poprawionych elementów. Jeśli po prostowaniu (usuwaniu deformacji) wystąpią pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) należy zdyskwalifikować, a jego miejsce wykonać nowy..

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

##### **5.2.1. Wymagania formalne w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych.**

Konstrukcja stalowa może być wytwarzana jedynie w wytwórniach posiadających Świadectwo Kwalifikacji wydane przez Komisję Kwalifikacyjną Zakładów Wykonujących Stalowe Konstrukcje Mostowe, Ministerstwa Transportu i Budownictwa, ul. Jagiellońska 80, 03-301 Warszawa. Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię Świadectwa Kwalifikacji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inżyniera. Zatwierdzeni przez Inżyniera podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać Świadectwa Kwalifikacji. Termin ważności Świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.



## **5.2.2. Wymagane opracowania**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań:

- rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej uwzględniające sposób manipulacji (przemieszczania), podpierania, podnoszenia, transportu i itp. elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji;
- program wykonania konstrukcji w wytwórni;
- technologię spawania;
- program montażu w miejscu scalania na budowie.

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymogi Dokumentacji Projektowej oraz warunki zawarte niniejszej STWiORB. Opracowania te podlegają akceptacji przez Inżyniera.

### **5.2.2.1. Rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej**

Przed wykonaniem rysunków warsztatowych Wytwórca konstrukcji winien jest sprawdzić kompletność dostarczonej Dokumentacji Projektowej na podstawie której wykonywane będą rysunki.

W rysunkach warsztatowych należy m.in.:

- rozrysować oddzielnie każdy z elementów wysyłkowych;
- rozpracować wszystkie niezbędne szczegóły konstrukcyjne;
- uwzględnić dodatkowe elementy umożliwiające manipulację elementami wraz ze sposobem ich usunięcia (demontażu) po zmontowaniu konstrukcji.

Wytwórca konstrukcji winien uzyskać od Inżyniera akceptację rysunków warsztatowych.

### **5.2.2.2. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni.**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu wytwarzania konstrukcji. Program sporządzany jest przez Wytwórcę i powinien zawierać:

- 1) oświadczenie Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i STWiORB;
- 2) świadectwo kwalifikacji wytwórni;
- 3) harmonogram realizacji;
- 4) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy;
- 5) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji;
- 6) informację o dostawcach materiałów;
- 7) informację o podwykonawcach;
- 8) informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania;
- 9) technologię spawania;
- 10) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w STWiORB;
- 11) inne informacje żądane przez Inżyniera;
- 12) ewentualne zgłoszenie potrzeby zmian w Dokumentacjach Projektowych.

Program robót musi uwzględniać wszystkie warunki zawarte w STWiORB DM.00.00.00 .

### **5.2.2.3. Technologia spawania**

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymagania wynikające z Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej STWiORB i zawierać m.in.:

- dobór metody spawania;
- dobór materiałów spawalniczych;
- dobór parametrów spawania;
- sposób przygotowania krawędzi blach;
- kolejność spawania;
- plan kontroli spoin;
- wytyczne wykonywania kontroli spoin.

Technologia spawania winna być sporządzona przez specjalistę spawalnika i uwzględniać następujące czynniki wyjściowe:

- dynamiczność obciążenia działającego na konstrukcję
- powtarzalność obciążenia (efekty zmęczenia)
- konieczność ograniczenia do minimum odkształceń i naprężeń spawalniczych.

Technologia spawania musi obejmować zarówno wytworzenia konstrukcji w wytwórni jak i prac montażowych na placu budowy.

#### **5.2.2.4. Program montażu na miejscu scalania na budowie**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera Programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu i powinien zawierać:

- 1) protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy;
- 2) harmonogram terminowy realizacji;
- 3) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy montażu;
- 4) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji;
- 5) projekt organizacji montażu;
- 6) sprawdzenie statyczno – wytrzymałościowe konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa;
- 7) informacje o podwykonawcach;
- 8) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania;
- 9) technologię spawania;
- 10) sposób wykonywania badań ujętych w STWiORB;
- 11) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych;
- 12) inne informacje żądane przez Inżyniera.

Częścią składową programu montażu jest Projekt organizacji montażu. Projekt ten opracowuje się na podstawie dyspozycji zawartych w Dokumentacji Projektowej i powinien on zawierać m.in.:

- sprawdzenie wytrzymałości i odkształceń konstrukcji w poszczególnych etapach montażu;
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji pomocniczych (podpory montażowe, podesty robocze, itp.);
- rysunki robocze konstrukcji i urządzeń wymienionych powyżej;
- organizację placu budowy na okres scalania i montażu konstrukcji;
- rysunki ilustrujące przebieg montażu w poszczególnych jego etapach;
- instrukcję zabezpieczenia warunków BHP.

Projekt organizacji montażu podlega akceptacji przez Inżyniera pod względem jego zgodności z założeniami przyjętymi przy ich sporządzaniu.

#### **5.2.3. Akceptowanie stosowanych technologii**

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w Dokumentacji Projektowej lub gdy zachodzi konieczność zmiany technologii, Wykonawca musi uzyskać akceptację proponowanej technologii Inżyniera.

#### **5.2.4. Kontrola wykonywanych robót**

Inżynier jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na cały czas wykonywania i montażu konstrukcji. W zależności od wyników badań Inżynier instruuje Wykonawcę co do możliwości kontynuowania robót. Zalecenia Inżyniera są przekazywane Wykonawcy poprzez wpisy w:

- Dzienniku wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni);
- Dzienniku Budowy (w trakcie montażu).

#### **5.2.5. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni**

##### **5.2.5.1. Obróbka elementów**

Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN 89/S-10050.

## Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz normy PN-89/S-10050. Wymagane dokładności cięcia zestawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1. Dokładność cięcia <sup>1)</sup>

Wymiar liniowy elementu L [m]	$L \leq 1$	$1 < L \leq 5$	$5 < L$
Dopuszczalna odchyłka [mm]	$\pm 1$	$\pm 1.5$	$\pm 2$

<sup>1)</sup> Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępować przez wyokrąglenie promieniem  $r = 2-5\text{mm}$ . Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej tylko te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania. Pozostałe powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być co najmniej oczyszczone z żużla, gratów, nacieków i rozprysków materiału.

## Prostowanie i gięcie elementów

Prostowanie i gięcie elementów należy wykonywać zgodnie z normą PN-89/S-10050. Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Zastosowany sprzęt winien umożliwiać przykładanie sił w sposób statyczny – przy prostowaniu i gięciu na zimno nie należy stosować uderzeń. Roboty mogą być kontynuowane jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w normie PN-89/S-10050. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

## Dopuszczalne odchyłki

Sprawdzeniu podlegają odchyłki:

- wymiarów liniowych;
- prostości elementów
- skręcenia przekrojów;
- swobodne kształtu przekroju;
- kształtu przekroju w obrębie styków;
- załamania w strefach ściskanych spoin czołowych;
- przekrojów konstrukcji uźebrowanych;

inne wykazane w Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie podano dopuszczalnych odchyłek wymiarowych elementów, to należy ich wielkości dopuszczalne należy przyjmować wg normy PN-89/S-10050. Dopuszczalne załamanie przy ściskanych spoinach czołowych powinno być nie większe niż 2mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1m.

### 5.2.5.2. Przygotowanie elementów wykonania (składania)

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Wykonawca uzyskuje od Inżyniera akceptację elementów w zakresie usunięcia gratów, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050, PN 87/M 04251.

### 5.2.5.3. Wykonanie (składanie) elementów konstrukcji przez spawanie

#### Powierzchnie brzegów

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-EN ISO 9013:2002 nie były większe niż dla klasy 2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3.

#### Powierzchnie przylegające.

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości  $R_a$  tych powierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż  $2,5\mu\text{m}$ . Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze (elementy wysyłkowe), których wymiary ograniczają możliwości

transportu. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

## Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji prowadzonym przez uprawnione instytucje (np. Instytut Spawalnictwa w Gliwicach). Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy to elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10–15mm od brzegu, a na długich spoinach w odległościach co 1m. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i dokumentacji technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W przypadku spawania w utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej), należy przygotować i przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia specjalne procedury.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu. Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności. Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podpoinie przyjmować wg PN-85 M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-90/M-69016 lub PN-EN ISO 9692. Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin sczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające. Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów tj. białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod starzonych jest zabronione. Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i Dokumentacją Projektową. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%. Czołowe spoiny pasów należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

## Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z Dokumentacją Projektową. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z

normą PN-89/S-10050 winien być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-89/S-10050. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

#### **5.2.5.4. Próbnny montaż konstrukcji**

Wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa podlega próbnemu montażowi u Wytwórcy. Próbnny montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-89/S-10050. Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii. O ile to możliwe próbnemu montażowi należy poddać obiekt w całości, składając wszystkie jego elementy w położeniu montażowym przewidzianym w Dokumentacji Projektowej. W przypadku wymiarów obiektu uniemożliwiających próbnny montaż w całości, konstrukcję należy podzielić na sekcje. W skład każdej sekcji powinny wchodzić co najmniej cztery elementy wysyłkowe, przy czym co najmniej jeden element każdej sekcji musi być elementem wspólnym sąsiadujących sekcji. Podział na sekcje wymaga akceptacji Inżyniera. W trakcie próbnego montażu należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze. Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi  $\pm 10\%$  projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości). Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do projektu wykonawczego mostu. O przeprowadzanym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z trzydniowym wyprzedzeniem zawiadamiać Inżyniera oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

Na zakończenie próbnego montażu Wytwórca spisuje protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z Dokumentacją Projektową, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych,
- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej,
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

Wykonanie elementów pomocniczych dla montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy. Elementy, które nie pozostają na trwałe w moście mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych każdorazowo między Wytwórcą a Inżynierem.

#### **5.2.5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką**

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone zgodnie z Dokumentacją Projektową i według odpowiednich STWiORB. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, to jest przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

#### **5.2.6. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy**

##### **5.2.6.1. Składowanie konstrukcji na placu budowy**

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania powinien zapewnić:

- stateczność i nieodkształcalność elementów;
- dobre przewietrzenie elementów;
- dobrą widoczność oznakowania elementów;
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego aby dźwigary i belki były składowane w pozycji wbudowania. W przypadku składowania w innej pozycji niż pozycja wbudowania w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

#### **5.2.6.2. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia**

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbnе uniesienie na wysokość 20cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wykwalifikowana załoga).

#### **5.2.6.3. Wyznaczenie osi podłużnej mostu i łożysk**

Na podporach mostu należy wyznaczyć w sposób trwały oś mostu, osie dźwigarów głównych i osie łożysk. Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury  $t_0 = 10^{\circ}\text{C}$  w odległościach od osi środka łożysk stałych odpowiadających dokładnie rozpiętościom teoretycznym przesł wg Dokumentacji Projektowej i rysunków warsztatowych. Przesunięcia łożysk względem osi podparcia całego mostu nie powinny przekraczać 2mm. Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie montażu muszą być ocenione przez Wykonawcę a propozycje napraw przedłożone Inżynierowi do akceptacji. w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy robót

#### **5.2.6.4. Wykonanie połączeń spawanych tymczasowych**

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatru.

#### **5.2.6.5. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy**

##### **Połączenia spawane**

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być wskazane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczipne), szczegóły podlegają zaakceptowaniu przez Inżyniera. Spawanie nie przewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-89/S-10050. Roboty spawalnicze można prowadzić w temperaturach powyżej  $+5^{\circ}\text{C}$ . Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z punktem 6 niniejszej STWiORB.

##### **Wykonanie otworów**

O ile nie jest określone inaczej w Dokumentacji Projektowej, wykonywanie otworów i ich rozwieranie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji. Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny mieć osie prostopadłe do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwieranie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Złe wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inżyniera.

#### **5.2.6.6. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu**

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu należy dokończyć nanoszenie powłoki antykorozyjnej zgodnie z odpowiednimi STWiORB.

#### **5.2.6.7. Podpory i rusztowania montażowe**

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego oraz siły od obciążeń środowiskowych (wiatr, śnieg). Zaakceptowany przez Inżyniera projekt rusztowań nie może być bez jego zgody zmieniany. Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-M-48090:1996. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej, dla zasadniczych wymiarów rusztowań dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm  $\pm 5\%$  rozstawu,
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej  $\pm 5\%$  wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 50mm,
- w rozstawie poprzecznic i podłużnic pomostu  $\pm 50$ mm.

#### **5.2.3.8. BHP i ochrona środowiska**

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

##### **6.2.1. Obowiązki Wykonawcy**

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wytwórca konstrukcji stalowych obowiązany jest do wydania świadectwa jakości na podstawie przeprowadzonej przez siebie kontroli jakości. To samo dotyczy Wykonawcy wykonującego montaż na miejscu scalania.

##### **6.2.2. Kontrola wykonania konstrukcji i jej montażu**

Wg zasad z punktu 5 niniejszej STWiORB

##### **6.2.3. Kontrola jakości wykonania połączeń spawanych**

###### **6.2.3.1. Podstawy formalne**

Badanie i klasyfikację wad złączy spawanych należy wykonać w oparciu o „stare” normy PN. Przyjęcie to wynika z obowiązywania norm do projektowania oraz badań i odbiorów stalowych konstrukcji mostowych, które w zakresie sposobu klasyfikacji złączy spawanych odwołują się właśnie do „starych” norm PN. Pozwala to na zachowanie spójności pomiędzy procedurami oceny złączy i procedurami wymiarowania konstrukcji. Rozwiązania przyjęte w normach „europejskich” PN-EN nie uwzględniają specyfiki stalowych konstrukcji mostowych, zawartej w obowiązujących normach do projektowania i dlatego normy te nie mogą być w tym przypadku stosowane. Dopuszcza się stosowanie norm „europejskich” PN-EN w odniesieniu do tych badań których wyniki mogą interpretować się niezależnie i które nie są bezpośrednio związane z określaniem wadliwości spoin (np. badania niszczące spoin ocenające ich parametry wytrzymałościowe).

###### **6.2.3.2. Wymagania ogólne**

Zakres i rodzaj badań oraz oznaczenie klas spoin podane są w Dokumentacji Projektowej. Zakres ten winien być uściślony przez Wykonawcę w projekcie technologii spawania i podlega akceptacji przez Inżyniera. Koszty badań ponosi Wykonawca. Wszystkie spoiny warsztatowe i montażowe podlegają sprawdzeniu wizualnemu zgodnie z zasadami normy PN-EN 970:1999. Spoiny specjalnej jakości muszą posiadać klasę wadliwości W1, a spoiny normalnej jakości klasę wadliwości W2 wg normy PN-

85/M-69775. Wszystkie spoiny specjalnej jakości oraz niektóre ze spoin normalnej jakości podlegają kontroli radiograficznej zgodnej z zasadami nory PN-74/M-69771. Spoiny specjalnej jakości winny mieć klasę wadliwości co najmniej R2, a spoiny normalnej jakości klasę wadliwości co najmniej R3. Dopuszcza się wykonanie badań ultradźwiękowych, przy czym wymagane jest przy czym wymagana jest odpowiedniość metody względem badań radiologicznych. W tym celu co najmniej 10% długości badanych spoin musi być badana obydwoma metodami w celu weryfikacji wyników badania ultradźwiękowego. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i przedłożyć rezultaty Inżynierowi do akceptacji. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MTiK podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię. Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według normy PN-89/S-10050. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru końcowego konstrukcji.

### **6.2.3.3. Wymagania szczegółowe**

Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegają na oględzinach i wykonaniu makroskopowych badaniach nieniszczących. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie. Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub wklęśnięć. w spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15% grubości spawanych elementów. Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-75/M-69703.

Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń, a na okres prześwietlania spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny.

### **Badania nieniszczące spoin czołowych**

Wszystkie spoiny czołowe należy badać na całej ich długości, chyba że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej. Badaniem podstawowym dla spoin czołowych jest badanie radiograficzne. Na podstawie wad spoin określonych wg normy PN-75/M-69703 oraz wykrytych prześwietleniem wg normy PN-74/M-69771 należy określić klasę spoiny zgodnie z normami PN-74/M-69772 i PN-74/M-69775. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin.

### **Badania nieniszczące spoin pachwinowych**

Wszystkie spoiny należy badać na całej ich długości, chyba że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej. Spoiny należy badać metodami magnetyczno-proszkową lub penetracyjną

### **Badania niszczące.**

Oprócz badań nieniszczących spoin w elementach konstrukcji należy wykonać badania niszczące zgodnie z zakresem opisanym w normie PN-89/S-10050. zakres badań obejmuje wykonanie badań:

- wytrzymałości na rozciąganie;
- wytrzymałości na zginanie;
- uderności o plastyczności złącza na próbcie z karbem V w temperaturze -20°C;
- rozkładu twardości w złączu;
- strefy przejścia i strefy ciepła materiału.

Badania te wykonuje się na próbkach pobranych z płyt próbnych.

### **Kontrola szczelności**

Wszystkie elementy konstrukcji wykształcone w Dokumentacji Projektowej jako przestrzenie zamknięte winny być po wykonaniu wszystkich spoin sprawdzone na szczelność. Próby tej należy dokonać sposobem pomiaru spadku ciśnienia powietrza wtłaczanego do wnętrza przestrzeni zamkniętej. Warunkiem prawidłowej szczelności jest, aby spadek ciśnienia w ciągu 30 minut trwania próby nie był większy niż 10%.



## **Postępowanie w przypadku wadliwych spoin**

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1Mg (megagram) wykonanej i odebranej konstrukcji stalowej. Ciężar konstrukcji w Dokumentacji Projektowej uwzględnia naddatek na połączenia spawane liczony procentowo z ciężaru elementów stalowych. Przyjęte procentowe wielkości naddatku są wykazywane w zestawieniach stali dla poszczególnych elementów. Podany ciężar konstrukcji nie uwzględnia natomiast ciężaru pokryć malarskich. Jeśli ciężar konstrukcji wyliczony na podstawie rysunków warsztatowych różni się będzie od ciężaru podanego w Dokumentacji Projektowej więcej niż o 5%, Wykonawca winien zwrócić się do Inżyniera o akceptację zmiany ciężaru konstrukcji, z podaniem uzasadnienia zaistniałej różnicy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

#### **8.2.1. Zakres i czas wykonywania odbiorów.**

Odbiorom podlega każdy etap wykonania konstrukcji stalowej, a więc:

- po wykonaniu konstrukcji przez wytwórnię - odbioru dokonuje się w wytwórni po wykonaniu próbnego montażu konstrukcji i naniesieniu powłok zabezpieczenia antykorozyjnego (wykonanie powłok wg oddzielnej STWiORB)
- po ukończeniu montażu na placu scalania na budowie;
- po wykonaniu próbnego obciążenia – odbiór końcowy (próbne obciążenie według oddzielnej STWiORB).

#### **8.2.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy**

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/S-10050. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt oraz autor Dokumentacji Projektowej. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe;
- Dziennik wytwarzania;
- atesty użytych materiałów,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej;
- protokoły odbiorów częściowych;
- protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji;
- inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

Odbiór konstrukcji winien być potwierdzony Protokołu Odbioru.

### 8.2.3. Odbiory pośrednie w trakcie budowy obiektu

Ilość i zakres odbiorów w trakcie budowy obiektu należy dostosować do przyjętej technologii budowy. Minimalny zakres odbiorów obejmuje:

- sprawdzenie wytyczenia osi obiektu i osi łożysk;
- sprawdzenie poziomu ciosów podłożyskowych i łożysk;
- sprawdzenie rusztowań;
- sprawdzenie geometrii konstrukcji po ustawieniu na podporach montażowych, a przed wykonaniem połączeń (spawaniem styków) z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego;
- badania jakości połączeń spawanych (spoin) wykonywanych na budowie;
- sprawdzanie robót zanikających;

Zakres ten może być poszerzony przez Inżyniera o dodatkowe elementy wynikające ze specyfiki obiektu.

### 8.2.4. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.) i po próbnym obciążeniu. Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w normie PN-89/S-10050.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie mostu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- 1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
- 2) nazwiska przedstawicieli:
  - Inżyniera;
  - Wytwórcy konstrukcji;
  - Wykonawcy montażu.
- 3) oświadczenie o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
  - Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami;
  - Dziennik wytwarzania w Wytwórni;
  - Dziennik Budowy;
  - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu;
  - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w poszczególnych związanych z wykonaniem obiektu STWiORB;
  - protokoły odbiorów częściowych;
  - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu.
- 4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej STWiORB,
- 5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od Dokumentacji Projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu,
- 6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji,
- 7) podpisy stron odbioru wg punktu 2) protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- a) w zakresie wytwarzania konstrukcji:
  - dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie konstrukcji;
  - wykonanie próbnego montażu;
  - sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów;
  - wykonanie wszystkich wymaganych badań i pomiarów;

- dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu wraz z kompletem łączników;
  - usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie.
- b) w zakresie montażu konstrukcji na budowie:
- odebranie konstrukcji od Wytwórcy;
  - dostarczenie pozostałych czynników niezbędnych montażu oraz montaż konstrukcji;
  - wykonanie wszystkich urządzeń pomocniczych (m.in. podpór montażowych, rusztowań, podestów roboczych) wraz z projektami roboczymi;
  - sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów;
  - wykonanie wszystkich wymaganych badań;
  - wykonanie, rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych;
  - zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych;
  - usunięcie ewentualnych uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego.

Cena jednostkowa obejmuje również:

- koszty uzyskania atestów;
- koszty związane z odbiorem materiałów;
- koszt sporządzenia rysunków roboczych, programu wytwarzania konstrukcji w wytwórni, technologii spawania, programu montażu na miejscu scalania, projektu organizacji robót oraz harmonogramu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

#### 10.1.1. Stalowe konstrukcje mostowe

PN-89/S-10050

Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -- Wymagania i badania

PN-82/S-10052

Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -- Projektowanie

#### 10.1.1. Materiały

PN-89/H-84023.03

Stal określonego zastosowania -- Stal niskowęglowa na blachy i taśmy -- Gatunki

PN-81/H-92135

Blachy grube ze stali konstrukcyjnej węglowej wyższej jakości i stopowej

PN-H-92203:1994

Stal -- Blachy uniwersalne -- Wymiary

PN-EN 10002-1:2004

Metale -- Próba rozciągania -- Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia

PN-EN 10002-5:1998

Metale -- Próba rozciągania -- Metoda badania w podwyższonej temperaturze

PN-EN 10020:2003

Definicja i klasyfikacja gatunków stali

PN-EN 10021:1997

Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych

PN-EN 10024:1998

Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu i wymiarów

PN-EN 10025-1:2005 (U)

Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-EN 10025-2:2005 (U)

Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

PN-EN 10025-3:2005 (U)

Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 3: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych spawalnych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym

PN-EN 10025-4:2005 (U)

Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 4: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych spawalnych po walcowaniu termomechanicznym

PN-EN 10025-5:2005 (U)

Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudno rdzewiejących

PN-EN 10025-6:2005 (U)

Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 6:

PN-EN 10027-1:2005 (U)	Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali
PN-EN 10029:1999	Systemy oznaczania stali -- System cyfrowy
PN-EN 10034:1996	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3mm i większej -- Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
PN-EN 10036:1999	Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej -- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu
PN-EN 10045-1:1994	Analiza chemiczna surowki, żeliwa i stali -- Oznaczanie całkowitej zawartości węgla metodą wagową po spaleniu w strumieniu tlenu
PN-EN 10045-2:1996	Metale -- Próba udarności sposobem Charpy'ego -- Metoda badania
PN-EN 10052:1999	Metale -- Próba udarności sposobem Charpy'ego -- Sprawdzanie młotów wahadłowych
PN-EN 10055:1999	Słownik terminów obróbki cieplnej stopów żelaza
PN-EN 10056-1:2000	Stal -- Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco -- Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10056-2:1998	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Wymiary
PN-EN 10058:2005	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10079:1996	Pręty stalowe płaskie walcowane na gorąco ogólnego zastosowania -- Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10160:2001	Stal -- Wyroby -- Terminologia
PN-EN 10163-1:2005 (U)	Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6mm (metoda echa)
PN-EN 10163-2:2005 (U)	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 10163-3:2005 (U)	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco -- Część 2: Blachy grube i blachy uniwersalne
PN-EN 10168:2005 (U)	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco -- Część 3: Kształtowniki
PN-EN 10204:2005 (U)	Wyroby stalowe -- Dokumenty kontroli -- Wykaz informacji wraz z opisem
PN-EN 10220:2005	Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN 10279:2003	Rury stalowe bez szwu i ze szwem -- Wymiary i masy na jednostkę długości
PN-EN 10296-1:2004 (U)	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
PN-EN 10297-1:2005	Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnie technicznych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowych i stopowych
PN-EN 10029:1999	Rury stalowe okrągłe bez szwu dla zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowej i stopowej
PN-EN 10029:1999/Ap1:2003	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej -- Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej -- Tolerancje wymiarów, kształtu i masy

### 10.1.3. Spawalnictwo

PN-87/M-69008	Spawalnictwo -- Klasyfikacja konstrukcji spawanych
PN-78/M-69011	Spawalnictwo -- Złącza spawane w konstrukcjach stalowych -- Podział i wymagania
PN-90/M-69016	Spawalnictwo -- Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych --

PN-88/M-69018	Przygotowanie brzegów do spawania Spawalnictwo -- Spawanie żuźłowe stali węglowych i niskostopowych -- Przygotowanie brzegów do spawania
PN-78/M-69028	Spawalnictwo -- Spawanie łukowe miedzi w osłonie argonu elektrodą topliwą -- Przygotowanie brzegów do spawania
PN-91/M-69430	Spawalnictwo -- Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania -- Ogólne wymagania i badania
PN-86/M-69707	Spawalnictwo -- Zasady wykonywania próbných złączy spawanych lub zgrzewanych
PN-88/M-69710	Spawalnictwo -- Próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spajanych
PN-88/M-69720	Spawalnictwo -- Próby zginania doczołowych złączy spawanych lub zgrzewanych
PN-88/M-69733	Spawalnictwo -- Próba udarności złączy spajanych doczołowo
PN-87/M-69776	Spawalnictwo -- Określanie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie
PN-89/M-70055.01	Spawalnictwo -- Badania ultradźwiękowe złączy spawanych -- Postanowienia ogólne
PN-89/M-70055.02	Spawalnictwo -- Badania ultradźwiękowe złączy spawanych -- Badanie spoin czołowych o grubości 8 do 30mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi
PN-EN 439:1999	Spawalnictwo -- Materiały dodatkowe do spawania -- Gazy osłonowe do łukowego spawania i cięcia
PN-EN 440:1999	Spawalnictwo -- Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Oznaczenie
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo -- Materiały dodatkowe do spawania -- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Oznaczenie
PN-EN 719:1999	Spawalnictwo -- Nadzór spawalniczy -- Zadania i odpowiedzialność
PN-EN 729-1:1997	Spawalnictwo -- Spawanie metali -- Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania
PN-EN 729-2:1997	Spawalnictwo -- Spawanie metali -- Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
PN-EN 729-3:1997	Spawalnictwo -- Spawanie metali -- Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
PN-EN 729-4:1997	Spawalnictwo -- Spawanie metali -- Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
PN-EN 875:1999	Spawalnictwo -- Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próba udarności -- Usytuowanie próbek, kierunek karbu i badanie
PN-EN 876:1999	Spawalnictwo -- Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próba rozciągania próbek wzdłużnych ze spoin złączy spawanych
PN-EN 910:1999	Spawalnictwo -- Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próby zginania
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne
PN-EN 970:1999/Ap1:2003	Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne
PN-EN 1043-1:2000	Spawalnictwo -- Badania niszczące metalowych złączy spawanych -- Próba twardości -- Próba twardości złączy spawanych łukowo
PN-EN 1043-2:2000	Spawalnictwo -- Badania niszczące metalowych złączy spawanych -- Próba twardości -- Próba mikrotwardości złączy spawanych łukowo
PN-EN 1320:1999	Spawalnictwo -- Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próba łamania
PN-EN 1321:2000	Spawalnictwo -- Badania niszczące metalowych złączy spawanych -- Badania makroskopowe i mikroskopowe złączy spawanych

PN-EN 1597-1:2000	Spawalnictwo -- Materiały dodatkowe do spawania -- Metody badań -- Złącza próbne do wykonywania próbek stopiwa ze stali, niklu i stopów niklu
PN-EN 1597-2:2000	Spawalnictwo -- Materiały dodatkowe do spawania -- Metody badań -- Przygotowanie złączy próbnych ze stali techniką jedno- lub dwuścięgową do wykonywania próbek
PN-EN 1597-3:2000	Spawalnictwo -- Materiały dodatkowe do spawania -- Metody badań -- Badanie przydatności materiałów dodatkowych do wykonywania spoin pachwinowych w różnych pozycjach
PN-EN 12062:2000	Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Zasady ogólne dotyczące metali
PN-EN 12062:2000/A1:2005	Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Zasady ogólne dotyczące metali (Zmiana A1)
PN-EN 12062:2000/A2:2005	Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Zasady ogólne dotyczące metali (Zmiana A2)
PN-EN ISO 6947:1999	Spawalnictwo -- Pozycje spawania -- Określanie kątów pochylenia i obrotu
PN-EN ISO 13916:1999	Spawalnictwo -- Spawanie -- Wytyczne pomiaru temperatury podgrzania, temperatury międzyścięgowej i temperatury utrzymania
PN-EN ISO 13920:2000	Spawalnictwo -- Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych -- Wymiary liniowe i kąty -- Kształt i położenie
PN-EN 1011-1:2001	Spawanie -- Wytyczne dotyczące spawania metali -- Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego
PN-EN 1011-1:2001/A1:2005	Spawanie -- Wytyczne dotyczące spawania metali -- Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego (Zmiana A1)
PN-EN 1011-1:2001/A2:2005	Spawanie -- Wytyczne dotyczące spawania metali -- Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego (Zmiana A2)
PN-EN 1011-2:2004	Spawanie -- Wytyczne dotyczące spawania metali -- Część 2: Spawanie łukowe stali ferrytycznych
PN-EN 1011-2:2004/A1:2005	Spawanie -- Wytyczne dotyczące spawania metali -- Część 2: Spawanie łukowe stali ferrytycznych (Zmiana A1)
PN-EN 1792:2004 (U)	Spawanie -- Wielojęzyczny wykaz terminów dotyczących spawania i procesów pokrewnych
PN-EN 14610:2005 (U)	Spawanie i procesy pokrewne -- Definicje dotyczące procesów spawania i zgrzewania metali
PN-EN 14717:2005 (U)	Spawanie i procesy pokrewne -- Środowiskowy wykaz czynności kontrolnych
PN-EN ISO 3690:2005	Spawanie i procesy pokrewne -- Oznaczenie zawartości wodoru w ferrytycznym metalu spoiny
PN-EN ISO 4063:2002	Spawanie i procesy pokrewne -- Nazwy i numery procesów
PN-EN ISO 6520-1:2002	Spawanie i procesy pokrewne -- Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach -- Część 1: Spawanie
PN-EN ISO 9692-1:2005 (U)	Spawanie i procesy pokrewne -- Zalecenia dotyczące przygotowania złączy -- Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
PN-EN ISO 9692-2:2002	Spawanie i procesy pokrewne -- Przygotowanie brzegów do spawania -- Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
PN-EN ISO 15609-1:2005 (U)	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania -- Część 1: Spawanie łukowe
PN-EN ISO 17659:2005 (U)	Spawanie -- Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych z ilustracjami

## 10.2. Inne dokumenty.

"Zalecenia dotyczące stosowania w budownictwie mostowym nowych gatunków i asortymentów stali"  
– opracowanie Instytutu Badawczego Dróg i Mostów na zlecenie Generalnej dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2002.

## **M.14.02.01 ŁĄCZNIKI SWORZNIOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowych łączników sworzniowych.

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

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

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

Roboty, których dotyczy niniejsza STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie stalowych łączników sworzniowych służących do połączenia dźwigarów stalowych z żelbetową płytą pomostową w zespolonych konstrukcjach ustroju niosącego obiektu mostowego.

Roboty wg niniejszej STWiORB obejmują:

- wykonanie (dostawę) łączników
- automatyczne spawanie łączników do belek ustroju niosącego

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

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

##### **2.2.1 Łączniki**

Należy stosować łączniki o parametrach (średnica trzpienia, średnica i wysokość główki oraz długość łącznika) określonych w Dokumentacji Projektowej. Trzpień wykonywane są ze stali węglowej niskowęglowej S235 J2G3 wg PN-EN 10025 Wymagane jest uzyskanie atestu od Wytwórcy trzpieni. Zastosowane łączniki winny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

##### **2.2.2. Materiały do spawania**

Materiały te dobiera Wykonawca w dostosowaniu do zastosowanej technologii automatycznego spawania wg Projektu organizacji robót.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Wykonawca musi dysponować sprzętem do automatycznego spawania sworzni dostosowanego do przyjętej w Projekcie organizacji robót technologii spawania.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Sworznie należy przewozić w skrzyniach samochodami zakrytymi. Przewożone skrzynie należy chronić przed możliwością zamakania. Składowanie sworzni powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

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

Wykonanie robót obejmuje:

- oznaczenie na konstrukcji miejsc przyspawania sworzni. Miejsca te należy oznaczać znakami trwałymi nie rysującymi powierzchni stali, przy użyciu środków nie wpływających na jakość późniejszego spawania. Sposób oznakowania dobierze Wykonawca i uzgodni z Inżynierem,
- automatyczne przyspawanie sworzni w miejscach oznaczonych. Sposób spawania wg technologii dostosowanej do zastosowanego sprzętu. Technologia spawania podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Spawanie może się odbywać tylko przy temperaturze powyżej +5°C, w czasie suchym, na suchej powierzchni stali. Przy doborze technologii spawania należy uwzględnić fakt, że konstrukcja stalowa do której spawane są sworznie wykonana jest ze stali S355.
- wykonanie badań przewidzianych w punkcie 6 niniejszej STWiORB.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

#### **6.2.1. Badania wytrzymałościowe**

Badanie to wykonuje Wytwórca sworzni i potwierdza atestem. Wymagany jest atest dla każdej odrębnie dostarczonej partii sworzni. Charakterystyczna nośność sworzni na rozciąganie jest podana w Dokumentacji Projektowej.

#### **6.2.2. Badanie sworzni po dostarczeniu na plac budowy, a przed ich przyspawaniem**

Badanie obejmuje:

- sprawdzenie atestu dla każdej partii sworzni,
- sprawdzenie wymiarów – spełnione muszą być wymagania punktu 2.1 niniejszej STWiORB z tolerancją  $\pm 0,5\text{mm}$ ,
- ocenę wizualną – powierzchnia zewnętrzna sworzni powinna być wolna od rdzy, zendry i uszkodzeń mechanicznych w postaci wgniotów, zagięć, zarysowań lub pęknięć.



### 6.2.3. Badanie oznaczenia miejsc przyspawania prętów

Sprawdza się zgodność rozmieszczania sworzni z Dokumentacją Projektową. Tolerancja wymiarów wynosi  $\pm 5\text{mm}$ .

### 6.2.4. Badanie przyspawania sworzni

- co najmniej 5% ogólnej liczby sworzni bada się przez ostukanie swobodnego końca sworznia młotkiem o masie około 0,3kg. Prawidłowo wykonane sworznie zachowują się podczas ostukiwania jak pręty sprężyste,
- co najmniej 1% ogólnej liczby sworzni bada się przez odgięcie sworznia pod kątem  $30^\circ$  do płaszczyzny zespolenia za pomocą uderzeń młotkiem. Po odgięciu spoina łącząca sworznie nie powinna być zarysowana. Sworznie poddane badaniu powinny zostać po badaniu doprowadzone do prostopadłości do płaszczyzny zespolenia.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka sworznia o średnicy i długości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają na podstawie badań określonych w punkcie 6 niniejszej STWiORB:

- sworznie przed ich przyspawaniem,
- oznaczenie miejsc przyspawania sworzni,
- sworznie po ich przyspawaniu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie sworzni,
- oznaczenie miejsca przyspawania sworzni,
- automatyczne przyspawanie sworzni,
- wykonanie niezbędnych badań,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie pomostów roboczych na konstrukcji stalowej dla obsługi i wykonania spawania oraz kontroli spawania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-82/B-03300	Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. Belki zespolone krępe
PN-86/B-03301	Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. Belki zespolone smukłe
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-EN 10002-1:2004	Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia
PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy
PN-EN 22341:2000	Sworznie z łbem

## **M.14.02.04 WYKONANIE DROBNYCH ELEMENTÓW STALOWYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania, odbioru i montażu drobnych elementów stalowych.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB związane są z wykonaniem, odbiorem i montażem drobnych elementów stalowych (łącznie z projektami warsztatowymi) przedstawionych w Dokumentacji Projektowej, a w szczególności dotyczą:

- skrzynie rewizyjne ze stali nierdzewnej,
- balustrady,
- zestawy kotwiące słupy oświetlenia łącznie ze skrzynkami łączeniowymi.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

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

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej STWiORB są elementy stalowe (profile walcowane, latarnie oświetleniowe i skrzynki łączeniowe latarni - jako gotowe elementy zabezpieczone antykorozyjnie, blachy, kształtowniki, śruby, nakrętki i podkładki) określone w Dokumentacji Projektowej.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Wykonawca powinien dysponować sprawną technicznie spawarką elektryczną wirową oraz wiertarką udarową.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości zawierający projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

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

#### **5.2.1. Montaż balustrad**

Balustrady należy zamontować zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej. Rozstaw kotew powinien być ściśle dopasowany do rozstawu słupków balustrady. Przed przykręceniem podstaw należy sprawdzić równość powierzchni docisku (podstawa powinna przylegać do powierzchni na całej swojej powierzchni) oraz pionowość ustawienia.

#### **5.2.2. Montaż latarni oświetleniowych**

Kotwy latarni oświetleniowych należy zamontować zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej. Rozstaw kotew powinien być ściśle dopasowany do rozstawu otworów w podstawach montowanych elementów. Przed przykręceniem podstaw należy sprawdzić równość powierzchni docisku (podstawa powinna przylegać do powierzchni na całej swojej powierzchni) oraz pionowość ustawienia latarni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Sprawdzeniu i odbiorowi podlega zgodność wykonywanych robót wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i w niniejszej STWiORB. Z przeprowadzonej kontroli należy sporządzić protokoły i potwierdzić je wpisem do Dziennika Budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 szt (sztuka) kompletnego zabudowanego elementu stalowego – zgodnie z pozycją przedmiarową. Podstawą płatności jest wykonanie i pozytywny wynik odbioru robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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 w niniejszej STWiORB. Odbioru dokonuje Inżynier i potwierdza go wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze – w tym projekty warsztatowe,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- wbudowanie elementów stalowych,
- wykonanie niezbędnych badań,
- oczyszczenie miejsca pracy,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-82/S-10052

Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

PN-89/S-10050

Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.



## **M.14.03.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH POWŁOKAMI MALARSKIMI**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi konstrukcji stalowych obiektów mostowych.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji stalowych i obejmują:

- a) przygotowanie powierzchni do malowania;
- b) nanoszenie warstwy gruntującej;
- c) nanoszenie warstwy pośredniej (międzywarstwy);
- d) nanoszenie warstwy nawierzchniowej.

W przypadku elementów nowych konstrukcji przygotowanie powierzchni do malowania i nanoszenie poszczególnych warstw powłoki malarskiej wykonuje się w wytwórni. Na budowie czynności te wykonuje się tylko w rejonie styków montażowych wykonywanych na budowie, po wcześniejszym zmontowaniu konstrukcji.

W przypadku renowacji powłok malarskich istniejących obiektów, wszystkie czynności związane z przygotowaniem powierzchni i nakładaniem powłok są wykonywane na obiekcie.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki** - stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.

**Czas przydatności wyrobu do stosowania** - czas, w którym materiał malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

**Farba** - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

**Malowanie nawierzchniowe** - naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

**Punkt rosy** - temperatura, w której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

**Rozcieńczalnik** - lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

**System materiałów malarskich do antykorozyjnego zabezpieczenia konstrukcji stalowych** – zestaw materiałów z których wykonuje się poszczególne warstwy powłoki malarskiej gwarantujący uzyskanie powłoki o wymaganej trwałości.

**Trwałość systemu zabezpieczenia** – oczekiwany czas działania ochronnego systemu malarskiego do pierwszej większej renowacji. Okres trwałości nie jest okresem gwarancji.

**Zabezpieczenie antykorozyjne** - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

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

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

## **2. Materiały**

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

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

Konstrukcja stalowa podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, a to ze względu na warunki jej pracy, cechujące się następującymi właściwościami:

- utrudnieniami przy renowacji powłok (pod obiektami wzdłuż konstrukcji przebiegają ciągi komunikacyjne, dla których zachowana musi być ciągłość ruchu),
- konstrukcja jest szczególnie eksponowana na działanie promieni ultrafioletowych,
- konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok.

Dobór zestawu malarskiego musi ściśle odpowiadać powyższym warunkom, co uwzględnione zostało w warunkach niniejszej STWiORB.

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

#### **2.2.1. Wymagania formalne**

Zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca, a szczegóły przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

Dobry zestaw pokryć winien:

- posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM;
- odpowiadać warunkom niniejszej STWiORB;
- zapewniać skuteczną ochronę powierzchni w środowisku o kategorii korozyjności atmosfery C5-I wg PN-EN ISO 12944-2 w długim okresie trwałości (powyżej 15 lat) wg PN-EN ISO 12944-1;
- posiadać akceptację Inżyniera.

#### **2.2.2. Podstawowe materiały zestawu malarskiego:**

Zewnętrzna powierzchnia dźwigarów i poprzecznice podlegają zabezpieczeniu powłokami malarskimi epoksydowo poliuretanowymi o grubości całkowitej 320 µm (np. pył cynkowy jako warstwa gruntująca grubości 80 µm i 3 warstwy wierzchnie epoksydowo poliuretanowe grubości 240 µm). Wewnętrzna powierzchnia dźwigarów jest zabezpieczana powłokami malarskimi epoksydowymi i poliuretanowymi o grubości całkowitej 200 µm (np. pył cynkowy jako warstwa gruntująca grubości 80 µm i 2 warstwy wierzchnie epoksydowo poliuretanowe grubości 120 µm). Zabezpieczenie powierzchni stalowych wykonywane jest w całości w wytwórni. Uzupełnienie powłoki na placu budowy dotyczy tylko styków oraz miejsc ewentualnych uszkodzeń. Wszystkie powyższe warstwy muszą posiadać odporności na działanie temperatury w suchej atmosferze minimum 100°C, a przy krótkotrwałym działaniu temperatury (w czasie kilku godzin) minimum 120°C, natomiast w wilgotnej atmosferze (konsolidacja pary wodnej przy gwałtownym ochłodzeniu) minimum 50°C.



Pozostałe własności materiałów powłok muszą być zgodne z kartami technicznymi produktów sporządzonymi przez ich Producenta. Karty te należy przedłożyć Inżynierowi przy uzyskiwaniu jego akceptacji dla dobranego zestawu malarskiego.

### 2.2.3. Dobór powłok renowacyjnych nakładanych na powłoki istniejące.

Dobór powłok renowacyjnych nakładanych na powłoki istniejące należy poprzedzić badaniem istniejących powłok w celu dobrania powłok jakie mogą być zastosowane. Stosowane materiały winny zapewniać właściwą przyczepność do istniejących powłok, a w przypadku widocznych powierzchni być dostosowane kolorystycznie do stanu istniejącego.

### 2.2.4. Kolor pokrycia malarskiego

Kolory dwóch pierwszych warstw dowolne, ale różniące się zdecydowanie dla różnych warstw. Kolor wierzchniej warstwy pokrycia dobiera Wykonawca i przedkłada Inżynierowi do akceptacji. Dla powłok renowacyjnych nakładanych na widoczne powierzchnie kolor farby należy dobierać w dostosowaniu do istniejącego koloru wymalowania obiektu.

### 2.2.5. Wymagania podstawowe dla kompletnej powłoki zestawu antykorozyjnego

L.p.	Właściwość	Jedn.	Wymagania	Metoda badania według
1	2	3	4	5
1	Minimalna grubość suchej powłoki	μm	240	PN-EN ISO 2808:2000
2	Przyczepność farby gruntującej do podłoża	stopień	0-1	PN-EN ISO 2409:1999
3	Przyczepność międzywarstwy	stopień	0-1	PN-EN ISO 2409:1999
4	Przyczepność zestawu do podłoża	stopień	0-1	
5	Przyczepność zestawu po badaniach korozyjnych	stopień	1-2	
6	Udarność	cm	50	PN-EN ISO 6272-1:2005
7	Udarność po badaniach korozyjnych	cm	40	
8	Odporność w komorze solnej:			PN-ISO 7253:2000
	powłoka z nacięciem <sup>1)</sup>			
	czas obciążenia		1440 h	
	dopuszczalne odległości od rysy: korozja pęcherze		3mm 8mm	
	powłoka bez nacięcia			
	czas obciążenia		1440 h powłoka bez zmian <sup>2)</sup>	
9	Odporność na wilgoć			PN-EN ISO 6270-1:2002
	powłoka z nacięciem <sup>1)</sup>		-	
	powłoka bez nacięcia		720h, powłoka bez zmian <sup>2)</sup>	
10	Odporność na zmienne temperatury od -18°C do +18°C		300 cykli po 4 h powłoka bez zmian <sup>2)</sup>	PN-88/C-81556
11	Odporność na starzenie (sztuczne promieniowanie)			PN-ISO 11507:2000 Procedura IBDiM TWm-33/98
	powłoka z nacięciem <sup>1)</sup>		-	
	powłoka bez nacięcia		500 h (42 cykle); dopuszczalna nieznaczna zmiana barwy <sup>3)</sup> oraz zmiana połysku do 50% <sup>4)</sup> kredowanie max. 2 stopień <sup>5)</sup>	

1) Nacięcie wykonane wg PN-EN ISO 2409

- 2) Zniszczenie powłok określone wg PN-EN ISO 4628-10
- 3) Oznaczenie zmiany barwy wg PN-EN ISO 3668, PN-ISO 7724-2, PN-ISO 7724-3
- 4) Oznaczenie połysku wg PN-EN ISO 2813
- 5) Oznaczenie kredowania wg PN-EN ISO 4628-7

#### **2.2.6. Wymagania dodatkowe**

Preparaty stosowane na powłoki nawierzchniowe powinny gwarantować możliwość nanoszenia jednorazowo warstwy o grubości do 100µm w stanie suchym. Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy po polsku. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta. Z uwagi na to, że obecnie w większości stosuje się farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym maksymalnym miejscu czas przydatności farby do użycia.

#### **2.2.7. Składowanie materiałów**

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4°C do +25°C.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

##### **3.2.1. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji**

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolionego i suchego powietrza.

##### **3.2.2. Sprzęt do malowania**

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu podlega akceptacji przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normie PN 89/C-81400.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane oczyszczanie i pokrywanie powłokami malarskimi.

#### **5.2.1. Przygotowanie powierzchni do malowania**

##### **5.2.1.1. Oczyszczenie powierzchni nowych elementów**

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody obróbki strumieniowo - ścierniej (śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, przy czym dopuszcza się używanie innych środków o podobnej skuteczności.

Wymagana chropowatość powierzchni przed ułożeniem warstwy gruntującej wynosi  $Ry5 (Rz) = 25-75 \mu m$ , wg PN-ISO 8503.

W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolwionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych. Przygotowanie powierzchni stali do malowania musi być zgodne z normą PN-ISO 8501. Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia. Dla nowych konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości Sa 2½ wg PN-ISO 8503.

Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy. Zabrania się stosowania do oczyszczania piasku kwarcowego, zaleca się użycie śrutu kulistego (1,0-1,8mm), śrutu łamanego ostrokrawędziowego (0,7-1,4mm) lub śrutu ciętego Ø0,4- Ø0,6mm i długości 2mm. Oczyszczenie musi gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej. Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć miejsce prowadzenia robót związanych z czyszczeniem i malowaniem w celu zminimalizowania uciążliwości dla użytkowników przyległego systemu dróg i ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z oczyszczanych powłok, materiału czyszczącego, farb itp. Sposób zabezpieczenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

##### **5.2.1.2. Usunięcie istniejących powłok malarskich.**

Usunięcie z powierzchni elementów z istniejących powłok malarskich można wykonywać wyłącznie mechanicznie poprzez obróbkę strumieniowo – ścierną, analogicznie do przygotowania nowych powierzchni zgodnie z punktem 5.2.1.1. Dopuszcza się możliwość usuwania istniejących powłok preparatami chemicznymi dobieranymi do określonych rodzajów powłok (np. pasty rozpuszczalnikowi lub pasty alkaliczne). Dla istniejących konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości Sa 2 wg PN-ISO 8503.

##### **5.2.1.3. Przygotowanie powierzchni powłok do malowania renowacyjnego (odnowienie powłoki).**

Zakres istniejących powłoki malarskich przewidzianych do malowania renowacyjnego określa Dokumentacja Projektowa. Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie wskazano powłok do malowania renowacyjnego, to należy rozumieć, że powłoki na wskazanych powierzchniach podlegają odtworzeniu w całości, a ze wskazanych powierzchni do malowania należy całkowicie usunąć istniejące powłoki zgodnie z punktem 5.2.1.2.

W przypadku mocno przylegających powłok przeznaczonych do malowania renowacyjnego powłoki te pozostawia się w stanie nienaruszonym. Przydatność powłoki do malowania renowacyjnego należy potwierdzić badaniem przyczepności istniejącej powłoki. Przyczepność istniejących powłok powinna odpowiadać przyczepności nowych powłok. Przygotowanie powierzchni do malowania renowacyjnego polega na jej oczyszczeniu z brudu, kurzu, tłuszczów, smarów itp. Dodatkowe zabiegi związane z przygotowaniem powierzchni bezpośrednio przed nałożeniem powłoki (np. zmatowienie, gruntowanie środkami powierzchniowo czynnymi) wykonuje się w dostosowaniu do przyjętego systemu zabezpieczenia antykorozyjnego.

### **5.2.2. Nanoszenie powłok malarskich**

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

#### **5.2.2.1. Warunki wykonywania prac malarskich**

Temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów, na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji. Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powinna być wyższa o co najmniej 3°C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4°Beauforta lub silniejszym). Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi 15°C - 25°C. Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

#### **5.2.2.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu**

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia).

Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.

Zwraca się uwagę, że wytypowane w niniejszej STWiORB farby są chemoutwardzalne i w związku z tym mają ograniczoną żywotność po wymieszaniu składników. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność. Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.

#### **5.2.2.3. Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy**

Farby do gruntowania należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych odpowiadających tym farbom. Szczególną uwagę należy poświęcić starannemu zagruntowaniu spoin i krawędzi z tym, że krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50mm. Pasy te na okres transportu i składowania konstrukcji powinny być zabezpieczone spawalnym gruntem ochrony czasowej zapewniający ochronę na okres do 12 miesięcy. Grunt ten musi być zgodny z innymi stosowanymi gruntami. Nanoszenie następnej warstwy - międzywarstwy może się odbywać po upływie wymaganego podanego przez producenta dla danego gruntu czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów.

#### 5.2.2.4. Nanoszenie farb nawierzchniowych

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte międzywarstwą. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem międzywarstwy a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom.

#### 5.2.2.5. Malowanie konstrukcji w miejscach styku

Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po oczyszczeniu nałożyć warstwę farby do gruntowania, a następne warstwy nanosić wg zasad niniejszej STWiORB.

#### 5.2.2.6. Powierzchnie przeznaczone do zabetonowania

Powierzchni przeznaczonych do późniejszego zabetonowania (np. górne powierzchnie pasów górnych mostów zespolonych) nie należy pokrywać powłokami malarskimi. Powierzchnie te bezpośrednio przed ułożeniem betonu należy oczyścić szczotkami.

#### 5.2.3. Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki malarskie winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300mm nad poziomem terenu. Elementy zagruntowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki. Nanoszenie betonu na elementy lub układanie prefabrykatów, bądź asfaltu lanego, może mieć miejsce dopiero po okresie aklimatyzacji (sezonowaniu) powłoki.

#### 5.2.3. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywanych prac:

- nie używać do oczyszczania piasku kwarcowego,
- czyszczenie strumieniowo-ścierne winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.

Wykonawca ma obowiązek zebrania i usunięcia z placu budowy pozostałości farb, materiału czyszczącego oraz zanieczyszczeń pochodzących z oczyszczanych powłok, itp. do miejsca składowania i utylizacji za pomocą środków transportowych zaakceptowanych przez Inżyniera. Wykonawca ma obowiązek oddać do analizy przez uprawnioną jednostkę próbki usuniętych powłok malarskich w celu zbadania, czy nie występują w niej związki ołowiu. W przypadku wykrycia związków ołowiu należy wszelkie odpady zawierające ołów dostarczyć celem utylizacji do uprawnionej jednostki.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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

### **6.2.1. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich**

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Inżyniera zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań wymaganych przez Inżyniera.

### **6.2.2. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania**

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o normę PN-ISO 8501 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej STWiORB. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o normy PN ISO 8501 oraz PN-ISO 8503.

### **6.2.3. Kontrola nakładania powłok malarskich**

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw. Sprawdzeniu podlega liczba i grubość wykonanych warstw powłok malarskich.

### **6.2.4. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok**

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach. Grubość powłoki winna być zgodna z niniejszą STWiORB. Grubość mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno – indukcyjnych lub innych zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 10\%$ . Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż grubość ustalona dla danej powłoki. Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg PN-75/C-81518. Badanie przyczepności pokryw malarskich należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 2409. Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej STWiORB. Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40cm od powierzchni. Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy. Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości. Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrąceń ciał obcych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej powłoki trójwarstwowej o łącznej grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie projektu organizacji i harmonogramu robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji,
- wykonanie powłok na powierzchniach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej przy użyciu powłok malarskich zgodnych z warunkami STWiORB i zaakceptowanych przez Inżyniera,
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących oraz ich przekładanie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów w niniejszej STWiORB,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- wykonanie ekranów zabezpieczających,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca robót,
- koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów ekranów zabezpieczających.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

#### 10.1.1 Wymagania ogólne

PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-EN ISO 12944-1:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-EN ISO 12944-3:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 3: Zasady projektowania

PN-EN ISO 12944-4:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
PN-EN ISO 12944-5:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 5: Ochronne systemy malarskie
PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
PN-EN ISO 12944-8:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji

#### 10.1.2. Przygotowanie powierzchni

PN-EN ISO 8502-2:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach
PN-EN ISO 8502-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
PN-EN ISO 8502-4:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby
PN-EN ISO 8502-5:2005	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki do oznaczania jonów)
PN-EN ISO 8502-6:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy -- Metoda Bresle'a
PN-EN ISO 8502-9:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie
PN-EN ISO 8503-1:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej
PN-EN ISO 8503-2:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Sposób postępowania z użyciem wzorca
PN-EN ISO 8503-4:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni -- Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego
PN-EN ISO 8504-1:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Metody przygotowania powierzchni -- Część 1: Zasady ogólne
PN-EN ISO 8504-2:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Metody przygotowania powierzchni -- Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna



PN-EN ISO 8504-3:2004	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Metody przygotowania powierzchni -- Część 3: Czyszczenie narzędziem ręcznym i narzędziem z napędem mechanicznym
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

### 10.1.3. Farby i lakiery

PN-86/H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.
PN-79/C-81514	Wyroby lakierowe -- Sposoby otrzymywania powłok do badań
PN-76/C-81516	Wyroby lakierowe -- Oznaczanie ścieralności powłok lakierowych
PN-75/C-81518	Wyroby lakierowe -- Oznaczanie porowatości powłok lakierowych
PN-79/C-81519	Wyroby lakierowe -- Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania
PN-76/C-81521	Wyroby lakierowe -- Badanie odporności powłok lakierowych na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości
PN-88/C-81523	Wyroby lakierowe -- Oznaczanie odporności powłok na działanie mgły solnej
PN-88/C-81525	Wyroby lakierowe -- Badanie odporności powłok na działanie atmosfery nasyconej parą wodną
PN-89/C-81536	Wyroby lakierowe -- Oznaczanie krycia
PN-88/C-81556	Wyroby lakierowe -- Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur
PN-EN ISO 1518:2000	Farby i lakiery -- Próba zarysowania
PN-EN ISO 2409:1999	Farby i lakiery -- Metoda siatki nacięć
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery -- Powłoki w naturalnych warunkach atmosferycznych -- Ekspozycja i ocena
PN-EN ISO 2812-1:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na ciecze -- Część 1: Metody ogólne
PN-EN ISO 2812-2:2000	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na ciecze -- Metoda zanurzania w wodzie
PN-EN ISO 2813:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie połysku zwierciadlanego niemetalicznych powłok lakierowych pod kątem 20 stopni, 60 stopni i 85 stopni
PN-EN ISO 2815:2004	Farby i lakiery -- Próba wciskania według Buchholza
PN-EN ISO 3231:2000	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na wilgotne atmosfery zawierające dwutlenek siarki
PN-EN ISO 3248:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie wpływu ciepła
PN-EN ISO 3668:2002	Farby i lakiery -- Wzrokowe porównywanie barwy farb
PN-EN ISO 3678:1999	Farby i lakiery -- Badanie odporności na wgniecenie
PN-EN ISO 4623-1:2002	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na korozję nitkową -- Część 1: Podłoże stalowe
PN-EN ISO 4624:2004	Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności
PN-EN ISO 4628-1:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania
PN-EN ISO 4628-2:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia
PN-EN ISO 4628-3:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 3: Ocena stopnia zardzewienia
PN-EN ISO 4628-4:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 4: Ocena stopnia spękania

PN-EN ISO 4628-5:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 5: Ocena stopnia złuszczenia
PN-EN ISO 4628-7:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 7: Ocena stopnia skredowania metodą aksamitu
PN-EN ISO 4628-8:2005 (U)	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 8: Ocena stopnia rozwarstwienia i korozji wokół zarysowania
PN-EN ISO 4628-10:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 10: Ocena stopnia korozji nitkowej
PN-EN ISO 6270-1:2002	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na wilgoć -- Część 1: Kondensacja ciągła
PN-EN ISO 6270-2:2005 (U)	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na wilgoć -- Część 2: Metoda ekspozycji próbek do badań w środowiskach z kondensacją wody
PN-EN ISO 6272-1:2005	Farby i lakiery -- Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) -- Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębnik o dużej powierzchni
PN-EN ISO 6860:2000	Farby i lakiery -- Próba zginania na sworzniu (sworzeń stożkowy)
PN-EN ISO 11341:2005	Farby i lakiery -- Sztuczne warunki atmosferyczne i ekspozycja na sztuczne promieniowanie -- Ekspozycja na filtrowane promieniowanie lampy ksenonowej łukowej
PN-ISO 4628-6:1999	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok lakierowych -- Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia -- Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
PN-ISO 7253:2000	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na rozpyloną obojętną solankę (mgłą)
PN-ISO 7724-1:2003	Farby i lakiery -- Kolorymetria -- Część 1: Podstawy
PN-ISO 7724-2:2003	Farby i lakiery -- Kolorymetria -- Część 2: Pomiar barwy
PN-ISO 7724-3:2003	Farby i lakiery -- Kolorymetria -- Część 3: Obliczanie różnic barwy
PN-ISO 7784-1:2000	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na ścieranie -- Metoda obracającego się krążka pokrytego papierem ściernym
PN-ISO 7784-2:2000	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na ścieranie -- Metoda obracającego się gumowego krążka ściernego
PN-ISO 7784-3:2002	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na ścieranie -- Część 3: Metoda badania płytek w ruchu posuwisto-zwrotnym
PN-ISO 11503:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na wilgoć (kondensacja nieciągła)
PN-ISO 11507:2000	Farby i lakiery -- Ekspozycja powłok lakierowych na sztuczne działanie atmosferyczne -- Ekspozycja na promieniowanie fluorescencyjne UV i wodę
PN-ISO 12137-1:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na uszkodzenie -- Część 1: Metoda z zastosowaniem zaokrąglonego rylca
PN-ISO 12137-2:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na uszkodzenie -- Część 2: Metoda z zastosowaniem spiczastego rylca
PN-ISO 15184:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową

## 10.2 Inne dokumenty

Katalog metod zabezpieczenia przed korozją stalowych obiektów mostowych. Instytut badawczy Dróg i Mostów. Informacje, instrukcje. Zeszyt 57. Warszawa 1998  
Instrukcja malowania i renowacji pokryć malarskich wykonywanych poza wytwórnią na stalowych konstrukcjach mostowych, IBDiM Warszawa, 1989r.

## **M.14.03.02 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH PRZEZ METALIZACJĘ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z metalizacją powierzchni konstrukcji stalowych obiektów mostowych.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu metalizacji cynkowej zewnętrznych powierzchni konstrukcji stalowych obiektów mostowych. Warstwa ta jest pierwszą warstwą zestawu zabezpieczenia antykorozyjnego elementów mostu wymienionych powyżej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Powłoka metalizacyjna** – powłoka powstała przez natryskiwanie cieplne cynku, aluminium oraz ich stopów w celu ochrony przed korozją.

**Zabezpieczenie antykorozyjne** - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

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

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

Konstrukcja stalowa podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, a to ze względu na warunki jej pracy, cechujące się następującymi właściwościami:

- trudności z renowacją powłok (utrudniony dostęp do powierzchni pod obiektem, konieczność zachowania ciągłości ruchu na obiekcie)
- konstrukcja jest szczególnie ekspozowana na działanie promieni ultrafioletowych
- konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok

Dobór zestawu zabezpieczenia antykorozyjnego musi ściśle odpowiadać powyższym warunkom, co uwzględnione zostało w warunkach niniejszej STWiORB.

Zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca, i przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

### **2.3. Podstawowe materiały zestawu zabezpieczenia przez metalizację.**

Powłokę metalizacyjną należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% spełniającego wymagania normy PN-EN 22063:1996 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.

### **2.4. Materiały pomocnicze do wykonania powłoki zabezpieczenia przez metalizację.**

Materiałami pomocniczymi do wykonania zabezpieczenia przez metalizacją są materiały do przygotowania powierzchni tj.

- rozcieńczalniki,
- materiały ścierne do przygotowania powierzchni stali za pomocą obróbki strumieniowo –ściernej.

### **2.5. Wymagania dla powłoki zabezpieczenia przez metalizację.**

Wykonana powłoka zabezpieczenia winna mieć grubość minimum 150µm.

### **2.6. Składowanie materiałów**

Rozpuszczalniki należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych. Ścierniwo przechowywać w suchych i przewiewnych magazynach.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji**

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwanie lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień suchego i odolionego powietrza.

### **3.3. Sprzęt do wykonania natrysku.**

Wytwórca zastosuje odpowiedni sprzęt w zależności od stosowanej metody natrysku.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Transport rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami metalizacyjnymi.

## 5.2. Zakres wykonywanych robót

### 5.2.1. Przygotowanie powierzchni do metalizacji.

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo - ścierniej. Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed natryskiem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych. Powierzchnie przeznaczone do naniesienia powłoki metalizacyjnej należy oczyścić do stopnia czystości Sa 3 wg PN-ISO 8501-1:1996 i chropowatości powierzchni  $Ra \geq 6\mu m$  i  $R-max \geq 35\mu m$  wg PN-EN ISO 8503-1:1999. Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki metalizacyjnej.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć powłoką metalizacyjną w czasie:

- do 8 godzin w przypadku przechowywania elementów w suchych i ciepłych pomieszczeniach,
- do 4 godzin w przypadku przechowywania elementów na wolnym powietrzu przy temperaturze powyżej  $15^{\circ}C$  i wilgotności względnej powietrza poniżej 65%,
- do 30 minut w przypadku przechowywania elementów na wolnym powietrzu pod zadaszeniem i wilgotności względnej powietrza poniżej 90%.

### 5.2.2. Natryskiwanie powłoki metalizacyjnej.

Powłoki metalizacyjne można nakładać w następujących warunkach:

- temperatura powietrza powyżej  $+5^{\circ}C$  oraz większa minimum o  $3^{\circ}C$  od temperatury punktu rosy,
- wilgotność względna powietrza poniżej 85%.

W przypadku wykonywania metalizacji na wolnym powietrzu, prac tych nie można wykonywać podczas deszczu, mgły i przy silnym wietrze. Czas, jaki może upłynąć pomiędzy ostatecznym przygotowaniem powierzchni do metalizacji a rozpoczęciem natryskiwania powłoki, w zależności od warunków, w jakich wykonywana jest powłoka nie może być dłuższy od czasu podanego w p. 5.2.1. Przy natryskiwaniu elementów przewidzianych do późniejszego spawania należy w rejonie styków pozostawić pas bez powłoki metalizacyjnej. Szerokość pasa należy ustalić w zależności od grubości elementów i typu spoin, przy czym pas ten nie może być węższy niż 50mm. Podczas wykonywania styków elementów metalizowanych powierzchnie metalizowane należy chronić osłonami przed odpryskami gorącego metalu. Po wykonaniu styków powierzchnię przeznaczoną do metalizacji należy przygotować zgodnie z p. 5.2.1. Uzupełnienie powłoki w rejonie styków należy wykonywać z zakładem na uprzednio wykonaną powłokę.

### 5.2.3. Parametry powłoki metalizacyjnej.

Powłokę metalizacyjną należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i grubości minimum  $150\mu m$ . Grubość wykonanej powłoki nie może być mniejsza od grubości minimalnej. Wykonana powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości i nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć i pęcherzy i odstawania na krawędziach.

### 5.2.4. Warunki BHP.

Czyszczenie strumieniowo – ciernie powinno się odbywać w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. W przypadku czyszczenia na otwartej przestrzeni pracownicy wykonujący czyszczenie powinni posiadać strój zapewniający ochronę przed pyłem i umożliwiającą swobodne oddychanie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## **6.2. Sprawdzenie jakości materiałów.**

Ocena materiałów malarskich winna być przeprowadzona w oparciu o atesty Producenta. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań wymaganych przez Inżyniera.

## **6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do metalizacji.**

Ocenę przygotowania powierzchni stali do metalizacji przeprowadza się w oparciu o normy PN-70/H-97052, PN-EN ISO 8503-1:1999 i PN-EN ISO 8503-1:1999 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej STWiORB. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed wykonaniem natrysku.

## **6.4. Kontrola nakładania powłoki metalizacyjnej.**

W trakcie prowadzenia natrysku należy kontrolować parametry urządzeń do natrysku. Parametry pracy powinny być zgodne z instrukcjami obsługi urządzeń. W przypadku pracy na odkrytym powietrzu należy kontrolować panujące warunki pogodowe (temperaturę i wilgotność powietrza), temperaturę punktu rosy oraz temperaturę elementów. Sprawdzenie jakości wykonanej powłoki. Ocenę jakości powłoki metalizacyjnej należy wykonać poprzez oględziny, porównując jej wygląd z uzgodnionymi wzorami powłoki. Sprawdzenie grubości powłoki na podłożach ferromagnetycznych wykonuje się przy użyciu grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym 0-500µm i dokładnością odczytu ±10%. Sprawdzenie przyczepności powłoki metalizacyjnej wykonuje się w przypadku wątpliwości, co uzyskania dobrej przyczepności. Badanie wykonuje się metodą niszczącą.

# **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej powłoki metalizacyjnej z warstwy cynku o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

# **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji;
- przygotowanie powierzchni pod metalizację;
- wykonanie powłok metalizacyjnych na powierzchniach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej;
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie;
- wykonanie prac zabezpieczających z rusztowań;
- przeprowadzenie badań i pomiarów przewidzianych w STWiORB;
- dostosowanie się do warunków pogodowych;
- zabezpieczenie wykonywanych powłok przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń;
- demontaż i usunięcie rusztowań;
- wykonanie próbných powłok metalizacyjnych;
- uporządkowanie miejsca robót;

W cenie jednostkowej mieści się również koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-87/H-04605	Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metalowych metodami niszczącymi
PN-79/H-04607	Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki metalowe. Określenie przyczepności metodami jakościowymi
PN-86/H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi
PN-74/H-04629	Metalowe powłoki elektrolityczne. Badanie plastyczności umownej
PN-73/H-04652	Ochrona przed korozją. Powłoki metalowe i konwersyjne. Podział i oznaczenie
PN-H-04684:1997	Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
PN-EN 12329:2002	Ochrona metali przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali
PN-EN 22063:1996	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
PN-EN ISO 1460:2001	Powłoki metalowe. Powłoki cynkowe zanurzeniowe na materiałach żelaznych. Oznaczanie masy jednostkowej metodą wagową
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN ISO 2819:2001	Powłoki metalowe na podłożach metalowych. Powłoki elektrolityczne i chemiczne. Przegląd metod badań przyczepności powłok
PN-EN ISO 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
PN-EN ISO 3543:2004	Powłoki metalowe i niemetalowe. Pomiar grubości. Metoda beta-odbiciowa
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 8503-1:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej.
PN-EN ISO 8503-2:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży

	stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca
PN-EN ISO 8503-3:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem mikroskopu
PN-EN ISO 8503-4:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego
PN-EN ISO 11124-1:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
PN-EN ISO 11125-5:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Oznaczanie procentowej zawartości wadliwych ziaren ściernych i ich mikrostruktury
PN-EN ISO 11126-1:2001	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
PN-EN ISO 14713:2000	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i pochodnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnia skorodowania i stopnia przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-2:1998	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
PN-ISO 8501-3:2004	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni

Katalog metod zabezpieczenia przed korozją stalowych obiektów mostowych. Instytut badawczy Dróg i Mostów. Informacje, instrukcje. Zeszyt 57. Warszawa 1998



**M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH****M.15.01.01 IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych (np. Abizol R + 2 x Abizol P).

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektu (izolacje wykonywane na zimno). W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w innych STWiORB jako izolowane w inny sposób.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Roztwór asfaltowy** - (np. Abizol R, Abizol P)

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

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

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem

- roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R)
- roztwór asfaltowy półgęsty (np. Abizol P)

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi. Właściwości zastosowanego roztworu winny być zgodne z instrukcjami technologicznymi opracowanymi przez Producenta oraz z PN-90/B-24620.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3. Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inżyniera. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy

wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4. Roztwór asfaltowy - przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz projekt technologiczny, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne .

### **5.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową**

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera. Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz uzyskania zgody Inżyniera na zamianę.

### **5.3. Warunki wykonania izolacji**

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg STWiORB M.13.00.00. Roboty należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania.

### **5.4. Podłoże pod izolacją**

Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe czyste i suche (wilgotność betonu nie może przekraczać 4%). Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm. W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiąskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaspachlować kitem trwale plastycznym.

### **5.5. Gruntowanie podłoża**

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim (np. Abizolem R).

### **5.6. Wykonanie izolacji**

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego półgęstego (np. Abizolu P). Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza. Nakładanie roztworu asfaltowego półgęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej. Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego półgęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania
- sprawdzenie jakości gruntowania
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją Producenta
- kontrola ilości warstw.

## **6.2. Opis badań**

**6.2.1.** Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

**6.2.2.** Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

**6.2.3.** Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4 m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt. 5.4. niniejszej STWiORB.

**6.2.4.** Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z pkt. 5.3. STWiORB.

## **6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

Sprawdzenie dokonuje się wzrokowo dla każdej z wykonanych warstw. Sprawdza się, czy cała powierzchnia betonu podlegająca zabezpieczeniu pokryta została roztworem, czy nie występują pęcherze lub brak przylegania nanoszonej warstwy. Ponadto sprawdzić należy ilość zużytego materiału i liczbę nałożonych warstw zgodnie z pkt. 6.1.

## **6.4. Ocena wyników badań**

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB. W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestarannego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej izolacji powierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

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

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu obiektu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą STWiORB i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót.
- oczyszczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-90/B-24620.            Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

## **M.15.04.03 NAWIERZCHNIO-IZOLACJA NA BAZIE ŻYWIC EPOKSYDOWYCH O GRUBOŚCI MIN. 0,5 CM**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni epoksydowo-poliuretanowej dla obiektów mostowych

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

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 STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni z materiałów nawierzchniowych na bazie żywic epoksydowych i poliuretanu wykonywanych na powierzchniach stalowych bez zastosowania izolacji. Zakres Robót obejmuje wykonanie nawierzchni z warstwą „pływającą”. Grubość warstwy nawierzchni nie mniej niż 5 mm.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt.10 niniejszej STWiORB oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

**Powłoka nawierzchniowo-izolacyjna pomostu** – powłoka spełniająca rolę izolacji, a także jako wykończenie wierzchnie kolorowe, obciążalne ruchem pieszym oraz rowerowym.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiał nawierzchniowy powinien być chemoutwardzalny na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Musi nadawać się do układania na powierzchniach ze stali. Materiał ten po chemoutwardzeniu winien posiadać następujące cechy wymienione w poniższej tablicy.

<b>Właściwości</b>	<b>Jednostki</b>	<b>Wymagania</b>	<b>Metody badań według</b>
Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥90	Procedura IBDiM PB-TM-X3

Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
Przyczepność powłoki do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F150	MPa	$\geq 1,8$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,5$	PN-B-04111
Wskaźnik szorstkości	SRT	$\geq 65$	PN-EN 1436:2000

Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić minimum 5 mm. Dobór materiału nawierzchniowego należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Stosować można tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Piaski kwarcowe stosowane do wykonywania izolacji nawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 według BN-80/6811-01. Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 2

Tablica 2

Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4
Zawartość nadziarna	% (m/m)	$\leq 5$	PN-EN 933-1:2000
Zawartość podziarna	% (m/m)	$\leq 1$	PN-EN 933-1:2000
Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-B-06714.12:1976
Mrozoodporność zmodyfikowanej bezpośredniej według metody	% (m/m)	$\leq 2$	PN-B-11112:1996
Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	$\leq 25$	PN-B-06714.42:1979
Wskaźnik jednorodności	%	$\leq 25$	PN-B-06714.42:1979

## 2.2. Składowanie materiałów.

Preparaty należy przechowywać w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach w pozycji stojącej, najwyżej w dwóch warstwach, w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, w temperaturze powyżej + 10°C (niższa temperatura może spowodować krystalizację żywicy epoksydowej). Magazyn powinien być zamkniętym, wydzielonym budynkiem lub pomieszczeniem, odpowiadający przepisom dotyczącym materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 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**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4. Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5. Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji, Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Projekt Technologii i Organizacji Robót powinien zawierać czasookresy schnięcia powłok. Roboty związane z wykonywaniem izolacionawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta.

### **5.2. Warunki atmosferyczne**

Prace należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza i podłoża, w których prowadzone są roboty oraz wilgotności podłoża i powietrza w czasie prowadzenia robót. Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach +10 do + 30°C. Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej +10 °C. Temperatura powietrza i podłoża w czasie wykonywania robót powinna być co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność i temperaturę powietrza i podłoża. Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej zmianie pogody.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Powierzchnia pod izolacionawierzchnię powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem.

Kryteria oceny jakości podłoża stalowego, na którym dopuszcza się układanie izolacionawierzchnię są następujące :

- podłoże suche, bez widocznych śladów wilgoci,
  - podłoże czyste - powierzchnia wolna od pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
  - podłoże gładkie - za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:
    - w przypadku wybrzuszeń - większych niż 1 mm,
    - w przypadku zagłębień - większych niż 1 mm,
  - szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
  - podłoże równe - za podłoże równe uznaje się powierzchnię chodnika, , która na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4 m nie wykazuje zagłębień:
    - większych niż 3 mm,
- pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Nierówności podłoża, przekraczające podane wyżej wielkości dopuszczalne należy naprawić.

### **5.4. Wykonanie izolacionawierzchni**

Wymieszanie komponentów materiałów dwuskładnikowych należy wykonać zgodnie z zaleceniami i instrukcją Producenta. Mieszanie składników należy wykonać mieszadłem elektrycznym, wolnoobrotowym. Materiały nawierzchniowo-izolacyjne należy nanosić w czasie ich przydatności do użycia, po zmieszaniu, zgodnie z instrukcją Producenta. Nie można mieszać materiału

z rozpuszczalnikami. Nawierzchnię z warstwą „pływającą” wykonywaną na podłożach stalowych układać w dwóch cyklach roboczych:

#### **5.4.1. Warstwa pływająca (o podwyższonej elastyczności)**

Zagruntowanie należy wykonać bezpośrednio po oczyszczeniu powierzchni podłoża. Natychmiast po ułożeniu warstw należy posypać je kruszywem dopóki są świeże i klejące. Następnego dnia po zagruntowaniu podłoża należy usunąć z warstwy gruntującej niezwiązane kruszywo poprzez szczotkowanie powierzchni szczotką drucianą i przedmuchaniu sprężonym powietrzem. Następnie nanieść materiał zaakceptowany przez Inżyniera, bez wypełnienia za pomocą rakli, szpachli zębatej lub wycieraczki grubość gumy. Ułożoną warstwę żywicy należy odpowietrzyć wałkiem kolczastym. Zalecana grubość warstwy „pływającej” wynosi co najmniej 1,5 mm.

#### **5.4.2. Warstwa wierzchnia**

Po okresie 12 godzin, ale nie więcej niż 24 godzin utwardzania warstwy „pływającej”, nanieść warstwę wierzchnią. Zalecana grubość warstwy wierzchniej wynosi od 1 mm do 4 mm. Całą powierzchnię wykonanej warstwy wierzchniej należy posypać wyprażonym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,6/1,2 mm.

### **5.5. Warunki BHP**

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości.**

Sprawdzeniu jakości Robót przy wykonywaniu izolacionawierzchni podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Wykonawca podczas prac związanych z wykonywaniem izolacionawierzchni prowadzi wewnętrzną kontrolę jakości prac, dokumentuje zrealizowane roboty poprzez wykonane badania kontrolne.

Wewnętrzna kontrola jakości uwzględnia:

- kontrolę wykonywania prac zgodnie z projektem,
- kontrolę jakości materiałów,
- kontrolę wykonywania robót przeprowadzaną przez Wykonawcę,
- kontrolę zużycia materiałów.

#### **Kontrola jakości materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania, odpowiada Wykonawca robót. Przed przystąpieniem do prac przy izolacji Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi:

- aktualne aprobaty techniczne dla stosowanych materiałów,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku aprobatą techniczną,
- Karty Techniczne stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić wygląd materiału.

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 STWiORB. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym



względem wątpliwości, powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany Dzienniku Budowy.

### 6.3. Kontrola wykonywania robót

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania izolacionawierzchni, w którym w formie tabelarycznej podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych izolacionawierzchni.

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego materiałów,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacionawierzchni.

Przed przystąpieniem do układania izolacji niezbędny jest odbiór podłoża. Podłoże powinno spełniać wymagania wg p. 5.2. Podczas przygotowania materiałów do użycia należy sprawdzić zachowanie proporcji mieszania składników i zachowanie mieszania czasu składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie - przy stosowaniu żywiczych środków gruntujących – prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Przy dotyku dłonią nie powinna brudzić skóry. Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów.

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m<sup>2</sup>
- wygląd zewnętrzny – powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys pęknięć, spłynięć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz równomiernie rozłożona.

Po wykonaniu izolacionawierzchni należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacionawierzchni do podłoża powinno być wykonane na dwóch polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków średnicy Ø 50mm naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób, aby naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia i pojedyncza wartość nie może być niższa niż:

- wartość średnia  $\geq 2,0 \text{ MPa}$
- wartość pojedynczego wyniku  $\geq 1,5 \text{ MPa}$

Jeżeli powyższy warunek zostanie spełniony to można uznać, że izolacionawierzchnia spełnia wymagania przyczepności do podłoża. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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. Wykonawca powinien posiadać atesty zastosowanych materiałów. Odbiorowi podlega także wizualna ocena jakości wykonanej izolacji. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami STWiORB. W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie wszystkich opracowań wymienionych w pkt.5 niniejszej STWiORB wraz z niezbędnymi uzgodnieniami;
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej STWiORB oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę, wymienionych w pkt. 5 niniejszej STWiORB;
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie podłoża,
- uszczelnienie kapy chodnikowej betonowej na styku z krawężnikiem,
- ułożenie nawierzchni i jej pielęgnacja,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu robót
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-84/B-04111 Materiały kamienne - Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego,  
PN-76/B-06714.12 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń,  
PN-78/C-04019 Oznaczanie lepkości dynamicznej lepkościomierzem Höpplera,  
PN-82/C-81551 Oznaczanie gęstości wyrobów lakierowych i farb graficznych,  
PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania,  
PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości,  
BN-80/6811-01 Szklarskie surowce - Piaski szklarskie - Wymagania i metody badań

### 10.2. Procedury

Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3 Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”,  
Procedura badawcza IBDiM Nr PO-2 Badanie i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania,  
Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97 Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiału z żywic epoksydowych.

**M.16.00.00 ODWODNIENIE OBIEKTU****M.16.01.01 WPUSTY ŚCIEKOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące montażu i odbioru wpustów mostowych osadzanych w konstrukcji obiektu mostowego celem punktowego, powierzchniowego odprowadzenia wody z obiektu.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu osadzenie wpustów mostowych w konstrukcji obiektu mostowego.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2. Wszystkie materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

**2.2. Wpust mostowy**

Stosuje się typowe wpusty odwodnienia typu powierzchniowego, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji, z kratką ściekową o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500cm<sup>2</sup> i średnicy wewnętrznej rury spustowej  $\phi 150$  mm. Wpusty powinny być dobrane w odniesieniu do obciążeń wynikających z klasy obciążenia obiektu mostowego. Główne elementy konstrukcji wpustu wykonane są z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie  $R_m \geq 200$ MPa wg PN-EN 1561:2000.

**2.3. Materiały uszczelniające**

Uszczelnienia z materiałów trwale plastycznych zdolnych do przenoszenia dużych odkształceń, dobrane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.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 zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Montaż w/w elementów odwodnienia winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

Całość systemu odwodnieniowego należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie usytuowania wpustów w pionie i w planie,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie kompletności wpustu,
- sprawdzenie sprawności działania wpustu.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zapisane w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

### **6.3. Opis badań**

Sprawdzenie prawidłowości usytuowania wpustów określa się na podstawie przeprowadzonych pomiarów pozwalających stwierdzić zgodność z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w Aprobacie Technicznej IBDiM. Konstrukcja wpustu musi spełniać wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej określone metodą badań wg normy PN EN 124:2000. Sprawdzenie kompletności wpustu należy przeprowadzić w oparciu o rysunki załączone w Aprobacie Technicznej IBDiM.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą STWiORB. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest:

- 1 sztuka (szt.) wbudowanego wpustu

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 8. Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej STWiORB oraz zgodność z Dokumentacją Projektową.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena jednostkowa 1 szt. montażu nowego wpustu obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót,
- koszt opracowania rysunków roboczych,
- koszt wykonanie urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- koszt zabiegów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa użytkowników ruchu.
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – w szczególności zakup i dostarczenie wszystkich elementów wpustu,
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych,
- wykonanie otworu dla osadzenia wpustu wraz z jego przygotowaniem,
- montaż wpustu wraz z uszczelnieniem,
- wypełnienie przestrzeni między wpustem a istniejącą konstrukcją zgodnie ze sposobem podanym w Dokumentacji Projektowej.

W cenie jednostkowej mieszczą się również materiały pomocnicze i wywóz odpadów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
----------------	--



## **M.16.01.06 RURY ODWADNIAJĄCE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur odwadniających dla odprowadzenia wód opadowych z ustroju niosącego obiektów mostowych do odbiornika.

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

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

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

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

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie i montaż rur odwadniających wraz z łącznikami sprowadzającymi wodę z wpustów ściekowych do odbiornika,
- wbudowanie kompensatorów o parametrach adekwatnych do przewidywanych przemieszczeń,
- wykonanie podwieszeń rur odwadniających zarówno do konstrukcji niosącej jak i do podpór,
- wbudowanie czyszczaków,
- montaż rur osłonowych jeżeli wymagane jest przeprowadzanie rury odwadniającej przez elementy konstrukcyjne.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2. Wszystkie materiały powinny posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

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

#### **2.2.1. Rury i kształtki**

Rury z żywic poliestrowych GRP o średnicach określonych w dokumentacji projektowej oraz łączniki - kształtki do łączenia tych rur. Dopuszcza się zastosowanie rur oraz odpowiednich dla nich kształtek o mniejszej średnicy, jeżeli pozwala na to Dokumentacja Projektowa. Wymagane jest uzyskanie atestu od producenta dla stosowanych rur i kształtek oraz akceptacja Inżyniera. Kolor rur i kształtek GRP analogicznie do kolorystyki elementów nośnych kładki.

### **2.2.2. Elementy stalowe**

Mocowanie rur odwodnienia realizuje się przy pomocy stalowego systemu mocującego. Elementy stalowe tego systemu powinny być zabezpieczone antykorozyjnie co najmniej poprzez ich cynkowanie wg PN-EN ISO 1461:2000.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Dobór sprzętu i urządzeń niezbędnych do wykonania należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Sprzęt do montażu zgodny z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Transport materiałów i wyrobów z GRP winien odbywać się samochodami skrzyniowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi. Podczas prac przeładunkowych rur GRP nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturach ujemnych i bliskich 0°C. Rury GRP należy składować w temperaturze nie wyższej niż 40°C chroniąc je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Wysokość składowania rur nie większa niż 1,5 m.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5. Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty oraz rysunki robocze w zakresie wykonania i mocowania odwodnienia.

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

#### **5.2.1. Projekt organizacji robót**

W projekcie organizacji robót należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- metoda montażu,
- pomosty i podesty robocze umożliwiające montaż,
- bezpieczeństwo i higiena pracy,
- bezpieczeństwo użytkowników ruchu na obiekcie i pod nim w trakcie prowadzenia robót.

Przedprzystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt roboczy odwodnienia.

#### **5.2.2. Rysunki robocze**

Rysunki w projekcie roboczym powinny zawierać:

- szczegółowe rozpracowanie sposobu łączenia rur i łączników oraz mocowania ich do konstrukcji obiektu mostowego,



- dobór ilości i rodzaju kompensatorów kompensujących różnicę odkształceń pomiędzy konstrukcją ustroju niosącego a rurami odwadniającymi oraz odkształcenia związane z ruchami ustroju niosącego na dylatacjach,
- szczegóły konstrukcji podwieszenia rur wraz z dobrem zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych,
- rozmieszczenie czyszczaków,
- szczegóły podłączenia rur do urządzeń odprowadzających wodę.

### 5.2.3. Montaż odwodnienia

Roboty wykonywać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową, rysunkami roboczymi oraz Projektem organizacji robót. Połączenie wpustu mostowego z rurą odwadniającą powinno zapewniać pełną szczelność. Odcinek połączenia wpustu z kolektorem odwodnienia powinien zachowywać spadek nie mniejszy niż 5%. W przypadku potrzeby przeprowadzenia rury przez elementy konstrukcyjne, należy zamontować rurę osłonową o większej średnicy, umożliwiającą konserwację, a w razie konieczności, łatwą wymianę elementów systemu odwodnienia. Rury odwadniające należy mocować uchwytami zapewniającymi trwałość i niezmienność położenia rur w stosunku do konstrukcji. Rozstaw uchwytów powinien być adekwatny do średnicy rury, jej sztywności i nośności zawiesia lecz nie większy niż co 1,5-2,0 m. Rury mocować zawsze na ich końcach i pod kolankami. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych wykonać według rysunków roboczych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i rysunkami roboczymi,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie rur odwadniających wraz z ich mocowaniem,
- sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zapisane w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

### 6.3. Opis badań

#### 6.3.1. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, Aprobaty Technicznej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej STWiORB. Przewidziane do zamontowania rury i kształtki poddaje się ocenie wizualnej pod kątem wyglądu powierzchni zewnętrznych, które powinny być gładkie, jednorodne pod względem barwy, bez wtrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń. Końce rur powinny być obcięte pod kątem prostym. Stalowe elementy systemu mocującego powinny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie wg p.2.

#### 6.3.2. Kontrola mocowania i sprawności działania odwodnienia

Sprawdzenie montażu rur odwadniających obejmuje kontrolę tolerancji ustawienia, trwałości mocowania do konstrukcji, prawidłowości połączeń oraz drożność rur.

Dokładność montażu rur powinna zapewniać:

- odchylenie rur odwadniających od linii prostej mierzone na długości 2m nie większe niż 3mm,
- odchylenie rur odwadniających od pionu nie większe niż 20mm przy długości rur do 10m oraz 30mm przy długości rur większych niż 10m.

Po zakończeniu robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych lub po przeprowadzeniu polewania o odpowiedniej intensywności. Sprawdzenie poprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu, za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości

jest odprowadzona przez system odwodnienia, czy nie ma przecieków wody obok wpustów, sączków i na styku rur odwadniających. Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą STWiORB. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 7. Jednostką obmiaru jest 1m (metr) zamontowanych i odebranych rur odwodnia ustroju niosącego, wbudowanych pionowo, ukośnie lub poziomo wraz z przynależnymi podwieszeniami, kompensatorami i czyszczakami o średnicy określonej w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 8. Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej STWiORB oraz zgodność z Dokumentacją Projektową.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszt opracowania rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszt wykonanie urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie podwieszeń,
- wykonanie i montaż rur osłonowych,
- montaż elementów wraz z uszczelnieniem połączeń,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wbudowanie czyszczaków i kompensatorów,
- podłączenie wpustów i sączków do rury odwadniającej,
- dokonanie prób szczelności,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-87/C-89004	Wyroby z tworzyw termoplastycznych. Cechy i cechowanie
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów
BN-74/6366-03	Rury polietylenowe typ 50. Wymiary
BN-74/6366-04	Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania
Katalog Detali Mostowych	

## **M.16.02.01 DRENY Z TWORZYW SZTUCZNYCH ZA PRZYCZÓŁKAMI**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenów z tworzyw sztucznych za przyczółkami.

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

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

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

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmujące wszystkie czynności umożliwiające wykonanie drenażu strefy zasypki przyczółka, oraz odprowadzenie i ujęcie wody w rejonie stożków obsypujących przyczółki.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Dren (sączek podłużny)** – ciąg rurek drenarskich lub dren z PVC, ułożonych na podsypce piaskowej i obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do głębokiego odprowadzenia wody do odbiornika. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

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

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami niniejszej STWiORB. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła. Wszystkie materiały, dla których przewidziano w STWiORB przeprowadzenie badań kontrolnych, powinny być sprawdzone, zbadane i przedstawione do akceptacji Inżyniera przed ich użyciem w czasie robót.

#### **2.2. Materiały dla drenu z tworzyw sztucznych**

##### **2.2.1. Rodzaje materiałów dla drenu z tworzyw sztucznych**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu drenu z tworzyw sztucznych, według zasad niniejszej STWiORB, są:

- rurki drenarskie o średnicy 15 cm z tworzywa sztucznego,
- materiał filtracyjny (żwir i piasek) o współczynniku filtracji  $k > 75 \text{ m/d}$
- grunt nieprzepuszczalny (spoisty) o współczynniku filtracji  $k < 1.00 \text{ m/d}$  (jeżeli został podany w Dokumentacji Projektowej),

### **2.2.2. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego**

Będą zastosowane rurki drenarskie z polipropylenu o średnicy 15 cm, w oplocie z mieszanki włókien polipropylenowych. Mogą być zastosowane inne wyroby zaakceptowane przez Inżyniera. Wyrób powinien mieć „świadectwo dopuszczenia” do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Wymagania dla rurek drenarskich:

- dopuszczalna odchyłka średnicy wewnętrznej + 2 mm,
- odporność na uderzenie wg BN-78/6354-12, dopuszcza się uszkodzenie najwyżej 1 próbki,
- odporność na zginanie wg BN-78/6354-12, próbka nie powinna załamywać się i wykazywać pęknięć,
- wytrzymałość na zerwanie wg BN-78/6354-12, próbka nie powinna ulec zerwaniu.

Rurki drenarskie powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosach do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów.

### **2.2.3. Materiał filtracyjny i podsypka drenu z tworzyw sztucznych**

Jako materiał filtracyjny należy stosować żwiry i piaski o uziarnieniu i grubości warstw zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-55/B-04492. Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> większej niż 0,2% masy, przy oznaczaniu ich wg PN 78/B-06714/28. Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04. Wykonanie koryta дренаżu warstwy nieprzepuszczalnego gruntu spoistego o grubości około 30 cm, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową

### **2.2.4. Wyloty drenu z tworzyw sztucznych**

Wyloty drenów należy wykonać z betonu B25 (C20/25) wg szczegółów podanych w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” - CBPDiM Transprojekt Warszawa 1979 karta 01.23 lub 01.22, zależnie od miejsca odprowadzenia wody (do rowu, na skarpe). Dopuszcza się wykonanie wylotów drenów z prefabrykatów żelbetowych wg szczegółu podanego w katalogu jak wyżej karta 01.19, 01.20. Ogólne warunki wykonania betonu podano w STWiORB M.13.00.00.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3. Roboty montażowe powinny być wykonane ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnymi uszkodzeniami, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0° C i niższej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Roboty związane z wykonaniem drenów należy wykonywać zgodnie z niniejszą STWiORB, Dokumentacją Projektową i rysunkami roboczymi wykonanymi przez Wykonawcę i zaakceptowanymi przez Inżyniera.

## 5.2. Wykonanie drenu

Wysokościowo dreny z tworzyw sztucznych należy układać na rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Dolną część wykopu (pod podsypką) powinna być wcześniej zasypaana gruntem rodzimym zgodnie ze STWiORB M.11.01.04. Rurki drenarskie należy układać na wcześniej przygotowanej podsypce piaskowej grubości 5 cm. Dreny usytuowane za płytami przejściowymi należy ułożyć na korycie uformowanym z gruntu nieprzepuszczalnego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Rurki należy łączyć za pomocą odpowiednich złączek. Ułożone rurki drenarskie powinny być obsypane żwirem i piaskiem grubym. Całkowita wysokość pryzmy liczona od górnej powierzchni podbudowy piaskowej powinna wynosić 40 cm. Szerokość pryzmy u góry 30 cm, a nachylenie skarp zgodne z kątem stoku naturalnego materiału zasypki (nachylenie 1:1,25). Pryzmę należy zagęścić ubijakiem w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek.

Wyloty drenów wykonać zgodnie z ustaleniami punktu 2.2.4. niniejszej STWiORB i według rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera. Zasypanie przyczółków ponad drenami ujęte jest w innych STWiORB.

Tolerancje wykonania drenu:

- odchylenie spadku ułożonego дренажу nie powinno przekraczać w stosunku do przyjętego w Dokumentacji Projektowej :
  - przy zmniejszeniu spadku 5% w stosunku do spadku projektowanego,
  - przy zwiększeniu spadku 10% w stosunku do spadku projektowanego
- odchylenia grubości warstw zasypek  $\pm 3$ cm,
- odchylenia odległości osi ułożonego дренажу do projektowanego – nie powinny przekraczać  $\pm 5$ cm,
- odchylenie rzędnych wysokościowych wylotów  $\pm 5$  cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola wykonania drenu

#### 6.2.1. Kontrola materiałów

- a) Każdą dostawę rurek należy sprawdzić w zakresie cech zewnętrznych, tzn. skontrolować prawidłowość kształtu i średnicę wybierając w sposób losowy 6% zwojów wg wskazań Inżyniera.
- b) Materiał filtracyjny: żwir i piasek - badanie dla każdej partii i dostawy pochodzącej z jednego składu i złoża, obejmuje sprawdzenie:
  - składu ziarnowego wg PN-91/B-06714.15,
  - zawartości związków siarki wg PN-78/B-06714.28,
  - wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków wg PN-55/B-04492.
- c) Badanie wykonania betonu wylotu, elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetonowych należy wykonać wg STWiORB M.13.00.00.

#### 6.2.2. Kontrola w czasie wykonania drenu

W czasie wykonywania drenu należy zbadać:

- zgodność wykonywania drenu z Dokumentacją Projektową (lokalizację i wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania drenu, wymienionych w pkt. 5.1,
- prawidłowość wykonania podsypki wg pkt. 5.1.,
- prawidłowość ułożenia rurociągu drenarskiego, zgodnie z pkt. 5.1.,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej, zgodnie z pkt. 5.1.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru drenów jest 1 m (metr). Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości drenów dochodzących do zewnętrznych ścian wylotu. Wyloty drenów nie podlegają osobnemu obmiarowi i mieszczą się w jednostce obmiaru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 8. Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorom.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie rysunków roboczych i projektu organizacji robót,
- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie wszelkich koniecznych materiałów,
- koszty badań materiałów,
- wykonanie betonowej podbudowy drenów (warstwy wyrównawczej - odcinającej),
- rozłożenie podsypki piaskowej z jej zagęszczeniem,
- ułożenie rurek drenarskich,
- wykonanie połączeń rurek drenarskich,
- wykonanie wylotów drenów,
- zasypanie drenów ceramicznych pryzmą żwiru i piasku gruboziarnistego warstwami z zagęszczeniem.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.

PN-91/B-06714.15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego

PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości siarki metodą bromową.

BN-78/6354-12 Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu.

BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

„Katalog powtarzalnych elementów drogowych” - CBPDiM Transprojekt Warszawa 1979

**M.17.00.00 ŁOŻYSKA****M.17.01.03 ŁOŻYSKA GARNKOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru łożysk garnkowych dla obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż łożysk garnkowych stałych, jednokierunkowo i wielokierunkowo przesuwnych o typie, nośności i przesuwach określonych w Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**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.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

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

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wbudowania na obiekcie można zastosować tylko łożyska, które mają aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM. Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuw poziomy podane w Dokumentacji Projektowej. Materiały na łożyska oraz ich konstrukcja powinny spełniać wymagania podane w PN-S-10060:1998 W łożyskach przesuwnych górna powierzchnia tłoka pokryta jest teflonem (PTFE).

PTFE powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nieprzerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tablicy. Wymagania dotyczące PTFE na łożyska

Lp.	Cecha	Według normy	Jednostka	Wartość
1	Gęstość	PN-EN ISO 1183-1:2004(U)	g/cm <sup>3</sup>	2,14 - 2,20
2	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 527-2:1998	MPa	min 29
3	Wydłużenie przy zerwaniu		%	min 300
4	Twardość	PN-80/C-04238	oSh D	min 65

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie łożysk elastomerowych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny (zgodne z warunkami określonymi w PN-S-10060:1998). Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót

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

W rysunkach roboczych łożysk należy:

- wykonać rysunki konstrukcyjne łożysk,
- określić szczegóły zamocowania łożysk do dźwigarów głównych i ciosów podłożyskowych.

##### 5.2.1. Wykonanie łożysk

Łożyska powinny być wytwarzane zgodnie z PN-S-10060:1998. Producent łożysk obowiązany jest do wystawienia atestu potwierdzającego zgodność wykonania z wymaganiami Aprobaty Technicznej, niniejszej STWiORB oraz Dokumentacji Projektowej i przedstawia go Inżynierowi do akceptacji.

##### 5.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne łożysk powinno odpowiadać warunkom podanym w PN-S-10060:1998 i odpowiadać wymaganiom producenta łożysk.

##### 5.2.3. Ustawienie i montaż łożysk

Zgodne z warunkami określonymi w PN-S-10060:1998. Sposób montażu łożysk musi uwzględniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej. Ustawienie łożysk na podporach podlega akceptacji Inżyniera. W dowiązaniu do wysokości łożysk ustalić wysokość ciosów podłożyskowych. W czasie betonowania ciosów należy zabetonować ewentualne kotwy łożyskowe. Po stwardnieniu betonu ciosów można przystąpić do ustawienia i regulacji łożysk. Operacje te należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta łożysk. Łożyska osadza się na podlewce o grubości wynikającej z regulacji wysokościowej łożysk, ale nie cieńszej niż 15mm i nie grubszej niż 50mm. Materiał na podlewkę podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

##### 5.2.4. Dopuszczalne odchyłki wykonania i montażu

Zgodne z warunkami określonymi w PN-S-10060:1998. Podane tolerancje powinny być bezwzględnie przestrzegane, chyba, że Inżynier postanowi inaczej.



## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6. Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

### **6.2 Badania łożysk i ich ustawienia**

Każdą partię materiałów należy sprawdzić wg pkt. 2 niniejszej STWiORB. Wyniki badań winny być potwierdzone w atście wydanym przez producenta łożysk.

#### **6.2.1. Badania łożysk gotowych**

Badania łożysk dzielą się na:

- badania prototypów w celu sprawdzenia ich zgodności z Dokumentacją Projektową, przeprowadzane są przez producenta,
- badania podczas produkcji w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane są przez producenta,
- badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej przeprowadzane są na życzenie Inżyniera przez wytypowaną jednostkę badawczą.

Podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonanych podczas produkcji.

#### **6.2.2. Badanie łożysk po ich ustawieniu**

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania robót z pkt. 5.3 niniejszej STWiORB, badanie zgodności usytuowania łożysk z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta.

#### **6.2.3. Tolerancje normowe**

Tolerancje dotyczące płaskości krzywizn, cylindryczności, profilu powierzchni, równoległości, prostopadłości i położenia powinny spełniać wymagania norm: PN-ISO 3755:1994, PN-87/M-04251, PN-85/M-04254.

#### **6.2.4. Tolerancje wymiarów zewnętrznych**

Tolerancja równości górnej i dolnej powierzchni wynosi 0,2% średnicy powierzchni okrągłej lub 0,2% dłuższego boku powierzchni prostokątnej.

Tolerancja pasowania między tlokiem a cylindrem powinna wynosić od +0,75 do +1,25mm.

Pozostałe tolerancje wg PN-S-10060:1998.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 7. Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska o nośności i rodzaju przesuwów określonych w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej STWiORB należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno

badanie lub odbiór dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami STWiORB. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności

Wykonanie robót objętych niniejszą STWiORB obejmuje:

- sporządzenie projektu organizacji robót i rysunków roboczych łożysk oraz harmonogramu robót wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zapewnienie wszystkich czynników produkcji,
- zakup oraz transport łożyska,
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- przygotowanie gniazda do obsadzenia łożyska,
- ustawienie łożyska na podporze wraz z dostosowaniem położenia łożyska przesuwne do aktualnej temperatury oraz w przypadku konstrukcji sprężonych dostosowaniem do wyprzedzenia wynikającego ze sprężenia,
- podlanie i zamocowanie łożyska,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- rozbiórkę rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska,
- usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie badań wynikających z warunków STWiORB.
- uzyskanie atestu,
- niezbędne badania i pomiary,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-10060:1998	Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.
PN-85/M-04254	Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
PN-80/C-04238.	Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a.
PN-EN ISO 1183-1:2004 (U)	Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych -- Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkową
PN-EN ISO 527-2:1998	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
PN-ISO 3755:1994	Staliwo węglowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia

**M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE****M.18.01.02 URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE BLOKOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru blokowych urządzeń dylatacyjnych na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przekrycia dylatacyjnego szczelnego blokowego na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym. W zakres robót wchodzi również przygotowanie wnęk dylatacyjnych.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Szczelina dylatacyjna** – przestrzeń między konstrukcją niosącą obiektu mostowego a korpusem drogowym (przyczółkiem) lub między konstrukcjami niosącymi przęsła, przeznaczona do zamontowania urządzenia dylatacyjnego.

**Urządzenie dylatacyjne** - urządzenie umożliwiające swobodne odkształcenia przęsła obiektu mostowego przy jednoczesnym zapewnieniu ciągłości nawierzchni nad szczeliną dylatacyjną celem niezakłóconego ruchu rowerowego lub ruchu pieszych.

**Urządzenie dylatacyjne blokowe** – urządzenie dylatacyjne, w którym całkowite przemieszczenie obciążające dylatację dzielone jest na przemieszczenia kilku modułów (bloków) urządzenia dylatacyjnego.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

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

**2.2. Urządzenie dylatacyjne**

Doboru producenta urządzenia dylatacyjnego dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

Urządzenie dylatacyjne musi spełniać niżej wymienione warunki:

- musi zapewniać przesuwę według określonych w Dokumentacji Projektowej wymagań dotyczących urządzenia dylatacyjnego,
- musi zapewniać szczelność,
- urządzenie dylatacyjne musi być wykonane w sposób umożliwiający ewentualną rozbiórkę lub wymianę elementów dylatacji z poziomu nawierzchni („od góry”),
- metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją. Elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej, twardego aluminium lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych, np. przez:

\* metalizację cynkową wykonaną zgodnie z wymogami *PN-EN ISO 14713:2000*,

\* pomalowanie farbami antykorozyjnymi.

Producent urządzenia dylatacyjnego uzgodni ostateczny sposób zabezpieczenia antykorozyjnego z Inżynierem. Niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenie dylatacyjne musi posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Producent urządzenia dylatacyjnego zobowiązany jest do wystawienia atestu dla każdej z wykonanych dylatacji.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3. Doboru sprzętu dokonuje Wykonawca po uzgodnieniu z Inżynierem.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4. Urządzenie dylatacyjne może być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zblokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości zbliżonej do długości dylatacji.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana instalacja urządzenia dylatacyjnego. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

##### **5.2.1. Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego**

Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonana na koszt własny przez producenta na podstawie Dokumentacji Projektowej i przedstawiona Inżynierowi do akceptacji.

Dokumentacja Projektowa podaje:

- przekrój poprzeczny obiektu w strefie dylatacji,
- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi sąsiednich prześseł lub prześseł i przyczółka w strefie dylatacji.

Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego powinna zawierać następujące elementy:

- obejmować całą szerokość obiektu, tj. chodniki wraz z gzymsami,
- kształt w planie i w przekroju przerwy dylatacyjnej,
- szerokość przerwy dylatacyjnej,
- rozmieszczenie, kształt i średnice zakotwień oraz ewentualne wzmocnienie naroży konstrukcji w miejscu wbudowania dylatacji,
- sposób antykorozyjnego zabezpieczenia elementów dylatacji i jej uszczelnienie,

- sposób zakończenia izolacji przy przerwie dylatacyjnej,
- sposób odwodnienia samej dylatacji.

### 5.2.2. Wykonanie urządzenia dylatacyjnego

Zgodne z warunkami określonymi w Aprobacie Technicznej.

### 5.2.3. Montaż urządzenia dylatacyjnego

Montaż urządzenia dylatacyjnego wykonuje się w przygotowanych wnękach dylatacyjnych. Roboty związane z montażem urządzenia dylatacyjnego winny być wykonywane przez doświadczonego w tego rodzaju robotach Wykonawcę i pod nadzorem producenta dylatacji.

Roboty związane z montażem obejmują co najmniej:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- zamocowanie urządzenia dylatacyjnego;
- uszczelnienie urządzenia dylatacyjnego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. Wymagania, jakie powinna spełniać konstrukcja szczelnego urządzenia dylatacyjnego wkładkowego:

- być ściśle dopasowana do przekroju poprzecznego obiektu mostowego z uwzględnieniem spadku poprzecznego jezdni po osi dylatacji,
- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę dylatacyjną,
- piesi powinni w sposób niezakłócony przechodzić chodnikiem nad urządzeniem dylatacyjnym,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego obiektu mostowego,
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne,
- być wodoszczelna,
- być łatwa w montażu (demontażu) i w naprawie przy dostępie „od góry” i przy zamknięciu połowy jezdni,
- być odporna na działanie czynników atmosferycznych, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- posiadać parametry współdziałania z kołami pojazdów zbliżone do parametrów nawierzchni.

#### 6.2.2. Kontrola instalacji urządzenia dylatacyjnego

Kontrola instalacji urządzenia dylatacyjnego obejmuje:

- kontrolę wykonania wnęki dylatacyjnej, w tym szerokość szczeliny dylatacyjnej, rozstaw i średnice prętów kotwiących, przygotowanie powierzchni betonowych i prętów kotwiących,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu. Regulację tą należy wykonać bezpośrednio przed przykręceniem,
- osadzenie kotew na żywicy epoksydowej i wykonanie podlewki z zaprawy epoksydowej,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- sprawdzenie szczelności dylatacji.

Odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 2$  mm. Odchyłki ustawienia rozwarości urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 5$  mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 7. Jednostką obmiaru jest 1 m długości dylatacji o wielkości przesuwu określonej w Dokumentacji Projektowej. Długość przekryć mierzy się w świetle zewnętrznych końców gzymsów ustroju niosącego. Mierzona jest ona po linii równoległej do krawędzi konstrukcji ustroju niosącego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 8. Odbiór urządzenia dylatacyjnego dokonywany jest na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy. Odbiór materiałów jest dokonywany na podstawie atestów producenta. Odbiór montażu urządzeń dylatacyjnych jest dokonywany na podstawie wyników kontroli wg pkt 6.2.2. niniejszej STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe
- opracowanie dokumentacji urządzenia dylatacyjnego wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie wnęk do montażu urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie urządzenia dylatacyjnego,
- transport urządzenia dylatacyjnego,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- wyregulowanie rozstawu elementów urządzenia dylatacyjnego w dostosowaniu do aktualnej temperatury,
- dopasowanie urządzenia dylatacyjnego do przekroju poprzecznego pomostu,
- zamocowanie urządzenia dylatacyjnego w konstrukcji obiektu,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów urządzenia dylatacyjnego,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej na gzymsach, a także wmontowanie uszczelnienia dylatacji,
- niezbędne badania i pomiary geodezyjne,
- oczyszczenie miejsca pracy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN ISO 14713:2000      Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych - Powłoki cynkowe i aluminiowe - Wytłoczne  
PN-89/H-84023/06      Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.  
PN-EN 206-1:2003      Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  
PN-B-06265:2004      Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

### **10.2. Inne dokumenty**

Instrukcje montażu dylatacji - opracowane przez producenta.

## **M.19.01.13 BALUSTRADY**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru balustrad na obiektach mostowych.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i montażem balustrad.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Balustrada** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego i/lub rowerowego stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu osób lub pojazdów z obiektu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

#### **2.1. Wymagania dotyczące stali konstrukcyjnej**

Konstrukcje stalowe balustrad wykonuje się ze stali S235J2. W związku z projektowaniem obiektów mostowych wg normy PN-82/S-10052 wprowadza się dodatkowe wymagania, które odbiegają od postanowień normy PN-82/S-10052, a które musi spełniać stosowany materiał. Są to następujące wymagania

- wydłużalność  $A_{5-min} = 22\%$ .
- badanie udarności dla stali na konstrukcje obiektów drogowych przeprowadzać w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$  (oznaczenie J2);
- wszystkie elementy przeznaczone do spawania, o grubości powyżej 20mm należy dostarczać w stanie znormalizowanym. (oznaczenie G3)

#### **2.2. Wymagania dotyczące łączników i materiałów spawalniczych**

Wymagania dla łączników i materiałów spawalniczych podano w STWiORB M.14.01.03.

#### **2.3. Kotwy**

Do mocowania elementów balustrady należy stosować kotwy osadzone w betonie na zaprawach żywicznych posiadające Aprobatację Techniczną IBDiM.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.4. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inżynierowi szczegółowy Projekt Warsztatowy wykonania i montażu balustrady. Balustrady należy wykonać odpowiednio do wymagań zawartych w STWiORB M.14.01.03.

Elementy balustrady należy wykonywać w warsztacie, gdzie dostosowywane są do spadków podłużnych i łuków poziomych. W wytwórni należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z STWiORB M.14.03.01 oraz M.13.03.02. Elementy przewożone są w segmentach na budowę, gdzie następuje ich ostateczny montaż. Podstawowym wariantem montażu jest mocowanie elementów balustrady za pomocą kotew osadzanych w betonie na zaprawach żywicznych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN.

#### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość usytuowania, wykonania i zamocowania balustrady zgodnie z Dokumentacją Projektową i Projektem Warsztatowym.

Należy przeprowadzić wizualną kontrolę stanu ochrony korozyjnej. Całość powierzchni profili powinna być jednolita bez rys, uszkodzeń i odprysków

Wysokość balustrady od poziomu ruchu nie mniej niż 1,20 m, odchylenie w planie  $\pm 5$  mm na odcinku o długości 8,0 m,

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr (m) balustrady lub bariery chodnikowej kompletnie wykonanej (wraz zabezpieczeniem antykorozyjnym) i zamontowanej.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, OST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt.6 dały wyniki pozytywne.



Odbiorom częściowym podlegają:

- wykonanie balustrady,
- dostarczone na budowę elementy balustrady,
- zamocowania balustrady,
- balustrada po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna balustrady.

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.9. Płaci się za metr (m) balustrady zgodnie z określeniem podanym w p. 7.

### 9.1 Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje w szczególności:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- warsztatowe wykonanie balustrady wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym
- transport,
- wbudowanie w obiekt,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia Robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 573-3:1977	Aluminium i stopy aluminium – Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie - Skład chemiczny
PN-EN 573-3:1977	Aluminium i stopy aluminium – Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie
PN-EN 24017:1998	Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B
PN-64/B-03220	Konstrukcje aluminiowe – Obliczenia statyczne i projektowania
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe - Obciążenia
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-ISO 7823-01:1999	Tworzywa sztuczne – Płyty z poli(metakrylanu metylu) – Rodzaje, wymiary i charakterystyki – Płyty odlewane



**M.20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE****M.20.01.01 RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur osłonowych dla przewodów wbudowanych lub podwieszonych do konstrukcji obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

- wbudowanie rur osłonowych dla przewodów w konstrukcje chodników na obiektach mostowych,
- podwieszenie rur osłonowych dla przewodów do konstrukcji niosących obiektów mostowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

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

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1. Rury osłonowe do wbudowania**

Do wbudowania należy stosować bezkielichowe rury o przekroju kołowym zamkniętym o średnicy określonej w dokumentacji projektowej, wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEH), posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną oraz końce obcięte prostopadłe do osi podłużnej. W przypadku remontu obiektów mostowych dla istniejących przewodów, których nie można wyłączyć z użytku na czas prowadzenia robót remontowych, należy stosować rury osłonowe dwudzielne o wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEH). Połączenia rur na długości obiektu mostowego należy wykonać jako szczelne (np. przy użyciu specjalnych złączy szczelnych przeznaczonych dla danego typu rur). Zastosowanie elementów uszczelniających z innego systemu (Producenta) niż użyte rury osłonowe wymaga uzyskania zgody Inżyniera.

Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:

- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- numer normy wg której została wykonana,

- rok produkcji.

### **2.2.2. Rury osłonowe podwieszane**

Jako rury osłonowe podwieszane należy stosować rury gładkościenne, bezkielichowe, o przekroju kołowym zamkniętym, o średnicy określonej w dokumentacji projektowej, wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEH) odpornego zarówno na działanie promieni ultrafioletowych jak i działanie niskich temperatur. W przypadku remontu obiektów mostowych dla istniejących przewodów, których nie można wyłączyć z użytku na czas prowadzenia robót remontowych, należy stosować gładkościenne rury osłonowe dwudzielne o przekroju kołowym, o średnicy określonej w dokumentacji projektowej, wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEH) odpornego zarówno na działanie promieni ultrafioletowych jak i działanie niskich temperatur. Połączenia rur na długości obiektu mostowego należy wykonać jako szczelne (np. przy użyciu specjalnych złączek szczelnych przeznaczonych dla danego typu rur). Zastosowanie elementów uszczelniających z innego systemu (Producenta) niż użyte rury osłonowe wymaga uzyskania zgody Inżyniera.

Kolor rur i elementów podwieszeń należy dostosować do kolorystyki obiektu mostowego. Kolor tych elementów dobiera Wykonawca i przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

### **2.2.3. Materiały stalowe:**

Do wykonania podwieszeń dla rur należy użyć:

- pręty okrągłe wg PN-84/H-93000,
- kątowniki równoramienne wg PN-EN 10056-1:2000, PN-EN 10056-2:1998+ Ap1:2003,
- blachy wg PN-83/H-92120

Wszystkie te elementy ze stali gatunku St3S wg PN-88/H-84020. Nie jest wymagane uzyskanie atestu na wyroby i materiały stalowe.

Elementy złączne:

- śruby z łbem sześciokątnym, klasy dokładności A i B wg PN-EN ISO 4014:2004,
- nakrętki sześciokątne, odmiana 1, klasy dokładności A i B wg PN-EN ISO 4032:2004,
- podkładki okrągłe, szereg normalny, klasa dokładności A wg PN-EN ISO 7089:2004,
- elementy kotwiące do konstrukcji obiektu wg opracowania roboczego Wykonawcy.

Zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów podwieszenia przez cynkowanie.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Dobór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Transport materiałów dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi (dotyczy również zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych). Rury winny być w czasie transportu i składowania chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Maksymalna wysokość ich składowania (w pozycji poziomej) wynosi 1m. Temperatura w miejscu przechowywania rur nie powinna przekraczać +30°. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wbudowania rur osłonowych**

Rury należy umieścić w konstrukcji w położeniu zgodnym z Dokumentacją Projektową. Końce rur należy zabezpieczyć przed przedostaniem się do ich wnętrza wody. W miejscach dylatacji konstrukcji rury osłonowe należy dylatować przez założenie muf z rur z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Dla rur dwudzielnych mufę należy wykonać również z rury dwudzielnej, obcinając szew na odcinkach rur osłonowych wchodzących do mufy.

### **5.3. Szczegółowe wymagania dotyczące podwieszenia rur osłonowych**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia:

- rysunków roboczych dla podwieszonych rur,
- projekt technologii i organizacji robót.

Powyższe opracowania projektowe podlegają akceptacji przez Inżyniera.

#### **5.3.1. Rysunki robocze**

W projekcie roboczym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- szczegółowe rozpracowanie sposobów zawieszania rur,
- rysunki robocze konstrukcji stalowych podwieszających rury,
- sposoby łączenia rur,
- szczegóły przeprowadzenia rur przez elementy obiektu (np. przyczółek, itp.)
- szczegóły uszczelnień,
- sposoby kompensacji różnicy odkształceń.

#### **5.3.2. Projekt technologii i organizacji robót**

W projekcie tym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- metodę montażu,
- pomosty i podesty robocze umożliwiające dostęp do miejsca wbudowania rur,
- zagadnienia bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwo ruchu na trasach komunikacyjnych pod obiektami, na których prowadzone będą prace montażowe,
- opracowanie sposobu prowadzenia prac nad czynnymi liniami kolejowymi i uzgodnienie go z administratorem linii kolejowej.

#### **5.3.3. Warsztatowe wykonanie elementów stalowych**

Elementy konstrukcyjne podwieszonych rur należy wykonać w warsztacie zgodnie z warunkami normy PN-89/S-10050 wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym. Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają wszystkie powierzchnie elementów stalowych za wyjątkiem powierzchni, które po wbudowaniu stykać się będą z betonem. Powierzchnie podlegające zabezpieczeniu antykorozyjnemu należy oczyścić przez odtłuszczenie a następnie piaskowanie lub śrutowanie do drugiego stopnia czystości wg PN ISO 8501-1:1996+Ap1:2002,

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać przez metalizację natryskową cynkiem wg PN-EN ISO 1461:2000 o grubości powłoki 80 mikronów.

Nakrętki i podkładki należy zabezpieczyć przez kadmowanie.

#### **5.3.4. Montowanie i wbudowanie podwieszonych**

Roboty prowadzone być muszą zgodnie z projektem technologii i organizacji robót. Montaż konstrukcji stalowej winien być zgodny z zasadami normy PN-89/S-10050. Po ukończeniu montażu należy odtworzyć zabezpieczenia antykorozyjne, które uległy uszkodzeniu w trakcie prowadzenia robót montażowych.

### **5.2.6. Przejścia rur przez elementy konstrukcyjne lub wyposażenia obiektu**

W celu przeprowadzenia rur przez elementy obiektu mostowego należy w trakcie prac przy betonowaniu przyczółków zamontować rury osłonowe z PEH o średnicy określonej w dokumentacji projektowej. Przejścia rur przez te elementy należy odpowiednio uszczelnić. Sposób uszczelnienia ustali Wykonawca w opracowaniu roboczym podlegającym akceptacji Inżyniera.

### **5.2.7. Układanie rur i ich łączenie**

Roboty te należy wykonywać zgodnie z :

- Dokumentacją Projektową,
- rysunkami roboczymi,
- projektem technologii i organizacji robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

#### **6.2.1. Zakres kontroli dla rur wbudowywanych**

Kontroli podlegają:

- rodzaj materiału i wymiary zastosowanych rur,
- zgodność ułożenia z Dokumentacją Projektową,
- drożność rur,
- prawidłowość połączenia rur i ich uszczelnienie,
- prawidłowość ułożenia muf na dylatacjach.

#### **6.2.2. Zakres kontroli dla rur podwieszanych**

Kontroli podlegają:

- zgodność z Dokumentacją Projektową, rysunkami roboczymi, i projektem technologii i organizacji robót oraz z warunkami określonymi w niniejszej STWiORB.
- warsztatowe wykonanie elementów podwieszających,
- zabezpieczenia antykorozyjne,
- rury przeznaczone do wbudowania (rodzaj materiału i wymiary),
- osadzenie podwieszów w istniejących elementach,
- wbudowanie rur.
- kontrola jakości wykonania elementów stalowych zgodnie z normą PN-89/S-10050,
- tolerancje wykonania elementów stalowych zgodnie z normą jw.
- jakość spoin oceniana na podstawie oględzin zewnętrznych wg PN-EN 970:1999 (klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2).
- materiały przeznaczone do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych PN-EN 22063:1996,
- powierzchnia wyrobów przed naniesieniem zabezpieczeń antykorozyjnych wg PN-70/H-97052,
- sprawdzenie sposobu natryskiwania powłoki metalizacyjnej wg PN-EN ISO 1461:2000,
- sprawdzenie grubości powłok antykorozyjnych za pomocą mierników magnetycznych lub elektromagnetycznych,

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania (p. 6.2.1 lub p. 6.2.2) dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą STWiORB. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) wbudowanej (lub podwieszanej) i odebranej rury osłonowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi przez Inżyniera podlegają wszystkie roboty składowe wymienione w punkcie 6.2.1. i 6.2.2. niniejszej STWiORB, na podstawie kontroli jakości zgodnej z pkt.6. niniejszej STWiORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji (w tym m.in. wszystkich niezbędnych materiałów),
- wykonanie opracowań roboczych wg p. 5.3 niniejszej STWiORB, i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- wykonanie wymaganych badań dla materiałów i elementów konstrukcyjnych,
- warsztatowe wykonanie, transport i montaż stalowych elementów podwieszających wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- wykonanie i demontaż niezbędnych urządzeń montażowych i pomostów roboczych,
- wykonanie otworów w elementach obiektu mostowego w celu przeprowadzenia rur osłonowych,
- zabezpieczenie użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- osadzenie podwieszeń,
- wbudowanie rur,
- wykonanie wszystkich niezbędnych uszczelnień,
- montaż urządzeń kompensujących odkształcenia,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wywóz odpadów,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 50086-1:2001	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 61386-21:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych
PN-EN 61386-22:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 22: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych giętkich
PN-EN 61386-23:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 23: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych elastycznych
PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-83/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowe.
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka, pręty walcowane na gorąco.

PN-91/H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary.
PN-EN 10056-2:1998+ Ap1:2003	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN 22063:1996	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN ISO 4014:2004	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe - Szereg normalny - Klasa dokładności C
PN-EN ISO 4032:2004	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.



## **M.20.01.02 SCHODY ROBOCZE Z BALUSTRADĄ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania skarpowych schodów roboczych z balustradą.

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

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

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

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania skarpowych schodów roboczych z balustradą, usytuowanych na skarpach w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów mostowych z przeznaczeniem wyłącznie dla pracowników obsługi obiektu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

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

Materiały do wykonania schodów:

- żwir na podsypkę wg PN-EN 13043:2004,
- cement portlandzki CEM I 32.5 do wykonania ławy żwirowo-cementowej wg PN-EN 197-1:2002 + A1:2005
- beton klasy B25 (C20/25) do wykonania schodów wg STWiORB M.13.01.00,
- prefabrykaty (stopnie i obrzeża schodów) wg Katalogu Detali Mostowych (KDM) opracowanego przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) w 2002 r, z betonu B25 (C20/25) wg STWiORB M.13.01.00.
- prefabrykowane elementy betonowe do wykonania nawierzchni spocznika jeżeli wykonanie go przewiduje Dokumentacja Projektowa (rodzaj prefabrykatów dobiera Wykonawca i przedstawia Inżynierowi do akceptacji)

Materiały do wykonania balustrady:

- rury stalowe  $\phi 35/4$  mm na balustrady ze stali gatunku R35 wg PN-89/H-84023.07.
- elektrody E35 ZZR wg PN-EN 499:1997 lub innych zaakceptowanych przez Inżyniera do spawania balustrady.
- materiały niezbędne do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera. Dopuszcza się wykonanie betonu przy użyciu betoniarek wolnospadowych.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Transport materiałów dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera. Transport gotowych elementów w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami. Transport betonu wg STWiORB M.13.01.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

#### **5.2.1. Opracowania robocze**

Wykonawca w oparciu o informacje zawarte w Dokumentacji Projektowej i niniejszej STWiORB wykona i przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze schodów skarpowych i balustrady.

#### **5.2.2. Wymagania konstrukcyjne dla schodów roboczych:**

Schody robocze przy obiektach mostowych powinny spełniać następujące wymagania:

- szerokość użytkowa schodów 80cm,
- schody powinny być obustronnie ograniczone belkami policzkowymi (obrzeżami),
- szerokość obrzeży nie zalicza się do szerokości użytkowej schodów,
- szerokość obrzeża prefabrykowanego 6cm zgodnie z KDM, karta SCHO1 lub inna szerokość zaakceptowana przez Inżyniera,
- szerokość monolitycznej belki policzkowej 10cm,
- wysokość monolitycznej belki policzkowej zależna od przyjętych wymiarów stopni schodów tj. od wierzchu podsypki żwirowej do wysokości 6 cm powyżej zewnętrznych krawędzi stopni mierzona prostopadle do płaszczyzny skarpy nasypu.
- wysokość stopnia nie większa niż 18cm,
- szerokość stopnia nie mniejsza niż 27cm,
- wysokość i szerokość stopni należy dostosować do nachylenia skarpy wg z Dokumentacji Projektowej,
- schody o różnicy poziomów powyżej 1m powinny być zabezpieczone jednostronną balustradą,
- balustrada powinna być usytuowana po prawej stronie „schodzącego” schodami,
- balustrada powinna składać się ze słupków i poręczy i być wykonana wg p. 5.2.4. niniejszej STWiORB.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej schody robocze należy wykonać jako prefabrykowane wg p. 5.2.4. niniejszej STWiORB.

Schody monolityczne wykonać wg p. 5.2.5. niniejszej STWiORB.

### 5.2.3. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża obejmuje:

- wykonanie koryta pod podsypkę cementowo-żwirową 1:4 (głębokość koryta dla elementów prefabrykowanych wg KDM wynosi 45cm, dla schodów monolitycznych wymaganą głębokość należy ustalić w rysunkach roboczych w dostosowaniu do wymiarów schodów)
- ułożenie warstwy podsypki cementowo-żwirowej 1:4 grubości 10cm i jej zagęszczenie (wymagany wskaźnik zagęszczenia min. 0.95),

### 5.2.4. Wykonanie schodów z elementów prefabrykowanych

Schody robocze z elementów prefabrykowanych należy wykonać wg KDM – karty SCHO1 do SCHO3. Wykonanie schodów z elementów prefabrykowanych z balustradą obejmuje:

- opracowanie niezbędnych rysunków roboczych
- przygotowanie podłoża wg p.5.2.3. niniejszej ST
- wyznaczenie poziomu najniższego stopnia schodów,
- wbudowanie najniższego stopnia na ławie cementowo-żwirowej 1:4
- wbudowanie pozostałych prefabrykatów (stopni i obrzeży),
- wykonanie nawierzchni spocznika z betonowych elementów prefabrykowanych jeżeli wykonanie go przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- wykonanie balustrady wg p. 5.2.6. niniejszej ST
- wykonanie otworów pod fundamenty dla słupków balustrady (rozstaw słupków i wymiary fundamentów wg Katalogu Detali Mostowych karta BAL6, (dopuszcza się wykonanie otworów okrągłych o średnicy 35cm przy użyciu świda ręcznego)
- wbudowanie balustrady przez zabetonowanie słupków w fundamentach,
- zabezpieczenie izolacją bitumiczną „na zimno” dolnych części słupków przewidzianych do zasypiania,
- obsypanie obrzeży schodów do poziomu powierzchni skarpy nasypu.

### 5.2.5. Wykonanie schodów „na mokro”

Wykonanie schodów monolitycznych obejmuje:

- opracowanie niezbędnych rysunków roboczych
- przygotowanie podłoża wg p.5.2.3. niniejszej ST
- wykonanie deskowania,
- wykonanie balustrady wg p. 5.2.6. niniejszej ST
- montaż balustrady poprzez zabetonowanie słupków w belce policzkowej (osie słupków w połowie szerokości belki policzkowej, szerokość belki policzkowej w której zabetonowana będzie balustrada powinna wynosić min. 15cm),
- zabetonowanie schodów i belek policzkowych wraz z pielęgnacją wg. M.13.01.00,
- zabetonowanie i oddylatowanie od przyległych biegów schodów spocznika jeżeli wykonanie go przewiduje Dokumentacja Projektowa, (jako dylatację zastosować przekładkę z 2 warstw papy)
- obsypanie belek policzkowych schodów do poziomu powierzchni skarpy nasypu.

### 5.2.6. Wykonanie balustrady

Balustradę należy wykonać wg rysunków roboczych sporządzonych przez Wykonawcę w oparciu o KDM – karta BAL6.

Wykonanie balustrady obejmuje:

- warsztatowe wykonanie konstrukcji balustrady z rur stalowych  $\phi$  35/4 mm, (balustradę należy wykonać w elementach o długości dostosowanej do możliwości transportowych),
- czyszczenie powierzchni balustrady przez odtłuszczenie a następnie piaskowanie lub śrutowanie do drugiego stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1:1996
- antykorozyjne zabezpieczenie balustrady poprzez metalizację natryskową cynkiem, zgodnie z wymogami normy PN-H-04684:1997 o grubości powłoki 80 mikronów, (połączenia montażowe wykonywane na budowie należy zabezpieczyć poprzez metalizację natryskową cynkiem o grubości minimum 140 mikrometrów),
- wykonanie dodatkowych powłok malarskich po zamontowaniu balustrady o ile wykonanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa. Rodzaj i kolor powłok dobiera Wykonawca i przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Kontrola jakości robót obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonania schodów z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowości wykonania koryta w skarpie,
- poprawności ułożenia i zagęszczenia podsypki żwirowej,
- wykonania robót betoniarskich (dla schodów monolitycznych),
- prawidłowości wbudowania elementów prefabrykowanych (dla schodów z prefabrykatów).
- jakości wykonania konstrukcji balustrady,
- jakości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady
- prawidłowości montażu balustrady,
- jakości wykonania połączeń montażowych balustrady na budowie i ich zabezpieczenia antykorozyjnego

wykonania fundamentów dla balustrady

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą STWiORB. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) schodów. Długość schodów mierzy się po długości skarpy od początku stopnia podwalinowego do końca najwyższego stopnia.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Odbiory częściowe dotyczą wszystkich pozycji kontroli jakości robót wymienionych w punkcie 6 niniejszej STWiORB.

Odbiór końcowy winien być zakończony spisaniem protokołu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji ( w tym m.in. wszystkich materiałów)
  - wykonanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
  - wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
  - wykonanie koryta pod podsypkę żwirową,
  - wykonanie podsypki żwirowej i jej zagęszczenie,
  - wykonanie ławy żwirowo-cementowej dla najniższego stopnia, wbudowanie stopni i obrzeży prefabrykowanych (dla schodów prefabrykowanych)
  - zabetonowanie stopnia podwalinowego, ścianek policzkowych i korpusu schodów łącznie z deskowaniem, rozdeskowaniem i pielęgnacją dla schodów monolitycznych,
  - wykonanie spoczników o ile wykonanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa,
  - warsztatowe wykonanie i zabezpieczenie antykorozyjne oraz dostarczenie balustrady na budowę,
  - wykonanie połączeń montażowych wraz z antykorozyjnym ich zabezpieczeniem,
  - zamontowanie balustrady w belce policzkowej (dla schodów monolitycznych),
  - wykonanie fundamentów i zabetonowanie w nich balustrady (dla schodów prefabrykowanych),
  - naniesienie powłoki malarskiej na balustradę o ile wykonanie jej przewiduje Dokumentacja Projektowa,
  - obsypanie schodów do poziomu skarpy nasypu wraz z zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-89/H-84023.01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki
PN-89/H-84023.07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 10210-1:2000	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10210-2:2000	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej
PN-H-04684:1997	Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyrobów ze stopu żelaza.
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania

Odpowiednie normy wg M.13.01.00

### 10.2. Inne dokumenty.

Katalog Detali Mostowych opracowany przez Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt – Warszawa” Sp. z o.o. i zatwierdzony przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad w 2002 r.



**M.20.01.03 UMOCNIE NIE STOŻKÓW I SKARP PRZYCZÓŁKÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem stożków i skarp przyczółków brukiem na zaprawie cementowej.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu umocnienie stożków i skarp przyczółków brukiem na zaprawie cementowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

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

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1. Brukowiec, kamień łamany**

Brukowiec do wykonania umocnień powinien być kamieniem trwałym, niezwiertzałym, mieć strukturę możliwie drobnoziarnistą i zwięzłą, bez pęknięć i żył. Materiałem na brukowiec powinny być skały o cechach fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1. Zaleca się stosowanie bazaltów lub granitów. Brukowiec nieobrobiony /kamień narzutowy/ powinien mieć naturalną część powierzchni możliwie płaską, którą można by wyodrębnić jako powierzchnię górną /czoło/. Brukowiec obrobiony powinien mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Powierzchnia górna /czoło/ i dolna /stopka/ powinna być zbliżona do prostokąta. Płaszczyzny powierzchni górnej i dolnej powinny być w przybliżeniu równoległe. Cała bryła powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie. Krawędzie powierzchni górnej powinny być proste. Brukowiec płytowany /brukowiec z kamienia łamanego/ powinien mieć górną powierzchnię /czoło/ płaską uzyskaną z rozłupania większego kamienia przynajmniej na dwie części i w przybliżeniu prostopadłą do osi pionowej. Powierzchnia dolna /stopka/ i powierzchnie boczne nie powinny być wklęsłe.

Tablica 1. Właściwości fizyczne i wytrzymałościowe dla kamienia na brukowiec, wg PN-60/B-11104

Lp	Właściwości	Wartość	Badania
1.	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym (MPa) nie mniej niż	160	PN-84/B-04110

2.	Ścieralność na tarczy Boehmego (cm) nie więcej niż	0,2	PN-84/B-04111
3.	Wytrzymałość na uderzenie /zwięzłość/ liczba uderzeń nie mniej niż	12	PN-67/B-04115
4.	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż	0,5	PN-85/B-04101

### 2.2.2. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę cementowo-piaskową należy stosować jako podłoże pod umocnienie skarp. Należy stosować podsypkę cementowo-piaskową 1:4 tj. otrzymaną przez wymieszanie piasku średnio lub gruboziarnistego z cementem portlandzkim CEM I 32.5.

### 2.2.3. Zaprawa cementowo-piaskowa

Do zapraw należy stosować cement portlandzki wg PN-EN 197-1:2002, piasek wg PN-B-11113 i wodę wg PN-B-32250.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu. Wszystkie roboty należy wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### 3.2.1. Przygotowanie podłoża

Do wykonania podsypki cementowo-piaskowej należy użyć:

- betoniarki wolnospadowe (przygotowanie podsypki),
- ubijaki ręczne, wibratory płytowe (zagęszczanie podsypki),
- żuraw
- inny niezbędny sprzęt.

#### 3.2.1. Wbudowanie elementów umocnienia

Wbudowanie elementów prefabrykowanych:

- narzędzia brukarskie (układanie)
- inny niezbędny drobny sprzęt (zwilżanie, zalewanie spoin, itp.)

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport materiałów dowolnymi środkami, zaakceptowanymi przez Inżyniera gwarantującymi dostarczenie materiałów bez uszkodzeń i w sposób bezpieczny.

#### 4.2.1. Transport piasku i cementu

Piasek transportować przy użyciu samochodów samowyładowczych o szczelnych skrzyniach. Cement dostarczać w workach umieszczonych na paletach transportowych przy użyciu samochodów skrzyniowych krytych (zabezpieczających przed opadami atmosferycznymi). Zaleca się użycie samochodów wyposażonych w żurawie hydrauliczne HDS.



#### 4.2.1. Transport brukowca

Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zaleca się użycie samochodów skrzyniowych wyposażonych w żurawie hydrauliczne HDS.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

#### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

##### 5.2.1. Wymagania podstawowe

Do wykonania umocnienia skarp można przystąpić dopiero po ukończeniu robót ziemnych związanych z formowaniem skarp i stożków nasypowych oraz po wykonaniu podwaliny pod umocnienie wg STWiORB M.13.02.00. Skarpy, na których układane będą elementy umocnienia, powinny być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$

##### 5.2.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża obejmuje wyrównanie powierzchni skarp i rozścielenie na nich warstwy podsypki cementowo-piaskowej 1:4 o grubości:

- 5 cm dla elementów prefabrykowanych,

Rozścieloną podsypkę należy zagęścić przy użyciu wibratorów płytowych.

##### 5.2.3. Wykonanie umocnienia z brukowca

Układanie kamieni należy wykonać na przygotowanym uprzednio podkładzie.

Kolejność układania i ubijania umocnienia z brukowca na podsypce cementowo - piaskowej obejmuje następujące czynności:

- osadzenie kamieni oporowych
- przesortowanie brukowca i dostarczenie do miejsca wbudowania
- ułożenie brukowca "pod sznur" naciągnięty na palikach. Sznur powinien być wzniesiony 2÷4 cm nad projektowany poziom powierzchni, który osiąga się przez ubicie kamieni.
- pierwsze ubicie brukowca, z tym że jest to mocne ubicie, powodujące obniżenie brukowców mniej więcej o całą nadwyżkę w układaniu
- zalanie spoin brukowca zaprawą cementowo - piaskową.

Wytrzymałość na ściskanie zaprawy po 28 dniach nie powinna być mniejsza niż 25 MPa. Zaprawę przygotowuje się w betoniarkach lub ręcznie. Wody dodaje się tyle, aby zaprawa miała wystarczającą płynność.

Przed rozpoczęciem zalewania brukowiec należy oczyścić z piasku i zlać wodą, dodając do wody 1 % cementu klasy 32,5 w stosunku objętościowym. Zalewanie spoin można wykonać przez rozlanie zaprawy na powierzchnię nawierzchni i wprowadzenie jej do spoin przez rozgarnięcie ściągaczami gumowymi lub szczotkami. Po pierwszym zalaniu spoin nie będą one całkowicie wypełnione i należy uzupełnić wypełnienie spoin zalewając je po raz drugi zaprawą. Zaprawę cementowo - piaskową należy przygotować tyle, aby mogła być zużyta w ciągu jednej godziny.

- drugie ubicie brukowca, wykonane bezpośrednio po zalaniu spoin, będące lekkim ubiciem, które ma na celu pełną regulację przekroju podłużnego i poprzecznego umocnienia skarp i rowów.

Pielęgnacja umocnień polega na:

- przykryciu warstwą piasku o grubości co najmniej 5 cm i utrzymywanie go w stałej wilgotności przez okres 7 - 10 dni,
- dokładnym oczyszczeniu nawierzchni z piasku po uzyskaniu przez zaprawę cementowo - piaskową określonej wytrzymałości.

Przy układaniu brukowca na podsypce cementowo - piaskowej wszystkie czynności od rozłożenia podsypki do ostatecznego ubicia z zalaniem spoin zaprawą cementowo - piaskową należy wykonać

przed upływem 3 godzin. Brukowiec na podsypce cementowo - piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem tylko przy temperaturze powietrza powyżej + 5°C.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

#### **6.2.1. Kontrola jakości materiałów**

Materiały wbudowane muszą spełniać wymagania zawarte w punkcie 2 niniejszej STWiORB.

#### **6.2.2. Kontrola jakości wykonania**

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową. Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą STWiORB. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **7. OBMIA R ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego i odebranego umocnienia określonego typu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Odbiorowi przez Inżyniera podlegają wszystkie elementy składowe i wszystkie etapy robót, a więc: zakres i rodzaj umocnienia

- przygotowanie podłoża z podsypki,
- ułożenie elementów umocnienia,
- oczyszczenie miejsca po zakończeniu robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena 1 m<sup>2</sup> umocnienia stożków i skarp przyczółków elementami prefabrykowanymi obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wbudowanie elementów umocnienia,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z niniejszą ST.
- oczyszczenie sprzętu i stanowiska pracy
- odwiezienie materiałów odpadowych na składowisko odpadów;

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 197-1:2002+A1:2005	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2:2002	Cement - Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych



## M.20.01.04 ZNAKI POMIAROWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich,
- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu mostowego stałych znaków wysokościowych nawiązanych do niwelacji państwowej,
- wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Znaki pomiarowe** – znaki wysokościowe (repery) umieszczane na obiektach inżynierskich w celu oceny prawidłowości pracy obiektów lub wodowskazy umieszczane przy obiektach mostowych zlokalizowanych nad ciekami wodnymi, służące do pomiaru poziomu przepływającej wody.

**Stały znak wysokościowy** – utrwalony w terenie znak wysokościowy o określonej rzędnej względem przyjętego poziomu odniesienia, stanowiący podstawę pomiarów niwelacyjnych.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Znaki pomiarowe powinny być wykonane z trwałego materiału, odpornego na czynniki atmosferyczne. Do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych konieczne są następujące materiały:

- prefabrykowane lub wykonane na mokro słupki z betonu B25 (C20/25) – wg STWiORB M.13.01.00,
- trzpienie geodezyjne ze stali nierdzewnej,
- elementy stalowe (profile, pręty itp.) ze stali zwykłej jakości wg PN-89/H-84023.01,
- kompozycje epoksydowe – do osadzania trzpieni w otworach można stosować dowolną kompozycję na bazie żywic epoksydowych posiadającą Aprobatę Techniczną IBDiM

Materiały użyte do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Można zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

Transport dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

##### **5.1.1. Ogólne wymagania dotyczące znaków wysokościowych**

Znaki wysokościowe na obiektach inżynierskich, o ile Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej należy umieścić:

- 1) na głowicach tuneli - nie mniej niż 3 sztuki,
- 2) na każdej z podpór – nie mniej niż 4 sztuki,
- 3) po obu stronach przęsła:
  - nad podporami,
  - w środku rozpiętości przęsła dłuższych niż 21m, w osiach skrajnych dźwigarów lub w punktach znajdujących się nad dolnymi krawędziami ustrojów płytowych.

Znaki wysokościowe należy powiązać ze stałym znakiem wysokościowym. Stały znak wysokościowy należy umieścić poza korpusem nasypu drogi w niewielkiej odległości od obiektu i dowiązać do układu niwelacji państwowej. Dla obiektów o długości mniejszej niż 100m należy wykonać 1 stały znak wysokościowy o ile Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej. Dla obiektów o długości 100m i większej należy wykonać 2 stałe znaki wysokościowe w pobliżu skrajnych podpór.

##### **5.1.2. Ogólne wymagania dotyczące wodowskazów**

Przy każdym obiekcie mostowym zlokalizowanym nad naturalnym ciekim wodnym należy wykonać i umieścić 1 wodowskaz o ile Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej.

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

##### **5.2.1. Znaki wysokościowe**

Wykonawca sporządzi projekt roboczy określający rodzaj, lokalizację i szczegóły montażu znaków wysokościowych i przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Zakłada się wykonanie znaków wysokościowych w postaci stalowych trzpieni ze stali nierdzewnej osadzonych w otworach wierconych przy użyciu kompozycji na bazie żywicy epoksydowych.

Miejsce osadzenia znaku (trzpienia) musi zapewnić możliwość ustawienia na nim łaty niwelacyjnej i wykonanie odczytu, natomiast kształt trzpienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia

na nim łąty. Przed przystąpieniem do wykonania otworów należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów a także zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg. Średnicę i głębokość otworów należy ustalić w projekcie roboczym na podstawie średnicy trzpieni przewidzianych do osadzenia oraz zaleceń Producenta kompozycji epoksydowej. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Prace przy użyciu kompozycji epoksydowej prowadzone winny być zgodnie z instrukcją jej stosowania podaną przez Producenta. Trzpień przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone.

### **5.2.2. Stałe punkty wysokościowe**

Stały znak wysokościowy należy wykonać w postaci słupka betonowego (prefabrykowanego lub „na mokro”) z osadzonym na górnej powierzchni trzpieniem geodezyjnym ze stali nierdzewnej. Słupek należy wykonać o przekroju 20x20cm i wysokości takiej aby podstawa słupka była posadowiona poniżej poziomu przemarzania, a wierzch z osadzonym trzpieniem geodezyjnym znajdował się ok. 20cm nad powierzchnią terenu.

### **5.2.3. Prace geodezyjne**

Dla każdego stałego znaku wysokościowego należy sporządzić opis topograficzny umożliwiający:

- odnalezienie i zidentyfikowanie znaku,
- naniesienie punktu na mapę topograficzną (1:10 000).

Ponadto dla każdego stałego znaku wysokościowego należy określić jego rzędną w nawiązaniu do układu niwelacji państwowej. W oparciu o rzędne stałych znaków wysokościowych należy określić rzędne znaków wysokościowych osadzonych na obiekcie. Rzędne te powinny być określone z dokładnością do 1mm. Dla poszczególnych zadań geodezyjnych związanych z osadzeniem znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich należy sporządzić odpowiednie opracowania, z których należy utworzyć końcową dokumentację geodezyjną.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

#### **6.2.1. Kontrola jakości materiałów**

Wbudowane materiały powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2. niniejszej STWiORB

#### **6.2.2. Kontrola jakości wykonania**

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej STWiORB.

#### **6.2.3. Kontrola jakości prac geodezyjnych**

Kontrolę prac geodezyjnych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach wytycznych GUGiK.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1szt. (sztuka) osadzonych znaków pomiarowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej STWiORB, sprawdzeniu dokumentów wykonanych pomiarów geodezyjnych oraz na wizualnej ocenie wykonanych robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji umożliwiających wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych,
- opracowanie projektów roboczych,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- osadzenie znaków pomiarowych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i opracowań geodezyjnych
- oczyszczenie miejsca pracy

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-89/H-84023.01      Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki  
Normy wg M.13.01.00

### **10.2. Inne przepisy**

Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 200r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie  
Instrukcje Techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).



## M.20.01.10 ŚCIANY OPOROWE Z GRUNTU ZBROJONEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścian oporowych z gruntu zbrojonego w ramach zadania: „Budowa mostu w ciągu ulicy Niemodlińskiej nad Kanałem Ulgi wraz budową kładki technologicznej z dopuszczeniem ruchu pieszo-rowerowego”.

#### 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

Budowa ścian oporowych w technologii konstrukcji z gruntu zbrojonego przy zastosowaniu systemu składającego się z betonowych elementów kotwiących lub geosiatek do zbrojenia gruntu, betonowych paneli elewacyjnych (błoczków) oraz gruntu zasypowego, układanego w kolejnych warstwach.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Ściana oporowa** – konstrukcja w systemie gruntu zbrojonego przeznaczona do utrzymania w stanie stateczności uskoju naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych.

**1.4.2. Zasada działania ścian oporowych z gruntu zbrojonego** - aktywne siły wywierane przez grunt i obciążenia zewnętrzne są przenoszone częściowo przez grunt i częściowo przez zbrojenie. Zbrojenie jest połączone z elementami elewacyjnymi za pomocą systemowych łączników zapewniających prawidłowe przeniesienie sił parcia. Zbrojenie (geosiatki) jest kotwione w gruncie poprzez tarcie.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DMU 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 2.2. Betonowe płyty okładzinowe

Beton elementów elewacyjnych winien być klasy C30/37 oraz powinien spełniać wymagania jak dla klas środowiska XC4, XF4, XA1. Wzór i wykończenie betonu na powierzchniach odkrytych winny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na podstawie projektu wykonawczego sporządzonego przez Wytwórcę. W przypadku prefabrykatów, które nie będą pokryte powłoką malarską powierzchnie zewnętrzne lica paneli będą gładkie w kolorze naturalnego betonu. W tym przypadku kolor prefabrykatów może posiadać miejscowe przebarwienia i różnorodne odcienie, odpowiadające procesowi technologicznemu dojrzewania betonu. Wszystkie elementy winny być wytwarzane z zachowaniem tolerancji wymiarowych dla wszystkich wymiarów - w zakresie +/- 5mm. Odchylenie kątowe w stosunku do wysokości prefabrykatu nie powinno przekraczać 5mm na 1,5m. Nierówności powierzchni czołowej nie powinny być większe niż 3mm/m.

## 2.4. Ławy fundamentowe

Ławy fundamentowe (betone lub żwirowe) powinny być zgodne z przyjętym do realizacji systemem ścian oporowych. W przypadku ław betonowych, beton na ławy fundamentowe winien być klasy C30/37, zakres robót ujęto w ST M.13.00.00. Tolerancje wykonania fundamentów: na szerokości  $\pm 30\text{mm}$ , odchylenie od poziomu  $\pm 5\text{mm}$  na długości 4m.

## 2.5. Zbrojenie gruntu.

Zbrojenie gruntu powinno być wykonane albo przy pomocy betonowych elementów kotwiących lub przy pomocy geosiatek. Zastosowane elementy powinny być elementami jednego systemu gruntu zbrojonego. Nie jest dopuszczalne stosowanie do wykonania ścian z gruntu zbrojonego różnych systemów ścian oporowych.

## 2.6. Elementy łączące

Łączenie pasów z prefabrykatami osłonowymi powinno być zgodne z rozwiązaniami przewidzianymi dla zaakceptowanego systemu zbrojenia gruntu.

## 2.9. Wybrany materiał zasypowy

### 2.9.1. Charakterystyka fizyczna

Materiał zasypowy wybrany do wykonania zasyпки zbrojonej winien być wolny od materiałów organicznych lub innych zanieczyszczeń. Wskaźnik różnoziarnistości gruntu  $U$  powinien być nie mniejszy niż 5. Kąt tarcia wewnętrznego powinien wynosić min.  $\phi=34^\circ$ . W przypadku kiedy materiał zasypowy nie spełni wymagań współczynnika wodoprzepuszczalności min. 8m/dobę należy wykonać warstwę filtracyjną na szerokości 0,5m równoległą do muru oporowego z materiału spełniającego wymagania zasyпки.

Wymiar cząstek	% Przejścia przez sito
125mm*	100
80mm	0-15

\*Cząstki pomiędzy 125mm-250mm mogą stanowić zasypkę bloku gruntu zbrojonego ale muszą być umieszczone w odległości 2m od lica ściany.

Jeśli więcej niż 15% materiału przechodzi przez sito 80mm wtedy wymagania fizyczne dla zasyпки powinny być powtórzone i będą odpowiednie, jeśli mniej niż 10% materiału będzie przechodziło przez sito 20mm. Dopuszcza się odstępstwa od powyższych wymagań dotyczących uziarnienia gruntu pod warunkiem zachowania zgodności z zaakceptowanym systemem zbrojenia gruntów.

### 2.9.2. Charakterystyka chemiczna i elektrochemiczna

Wybrany materiał zasypowy powinien spełniać następujące kryteria:

$5 < \text{pH} < 10$

Odporność nasyczonego gruntu – powyżej 1000  $\Omega\text{cm}$

Zawartość soli rozpuszczalnych:

zawartość jonów chlorkowych: poniżej 200mg/kg

zawartość jonów siarczanowych: poniżej 800mg/kg

Badania gruntu należy przeprowadzać na każde 5000m<sup>3</sup> materiału zasypowego oraz przy każdej zmianie źródła.

## 3. SPRZĘT

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z montażem prefabrykatów i ich zakotwień, należy do Wykonawcy. W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

#### 4. TRANSPORT

Sposób transportu prefabrykatów przeznaczonych do wykonywania robót nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstawania uszkodzeń trwałych. Wszystkie elementy należy traktować, przechowywać i transportować tak, by nie występowało niebezpieczeństwo obłupywania, pęknięcia. Bloczki, geosiatki, a także elementy łączące uszkodzone podczas obchodzenia się, przechowywania lub transportu zostaną przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego odrzucone.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Wykopy pod ściany

Wykopy zostały ujęte w ST M.11.00.00 i winny być zgodne z jej wymaganiami.

##### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod konstrukcję winno być wyrównane na szerokości równej lub przekraczającej długość materiału zbrojonego - według rysunków. Przed wykonaniem ściany, należy zbadać nośność gruntu pod konstrukcją przy użyciu płyty VSS. Uzyskane wyniki powinny wynosić min  $E_{II}=50$  MPa i  $I_0 < 2,2$ . W miejscach, gdzie zaprojektowano lico muru oporowego, na poziomie posadowienia należy wykonać betonową ławę. Ława winna być poddana pielęgnacji minimum 24 godziny przed ułożeniem płyt.

##### 5.3. Układanie elementów licowych

Sposób wykonania muru oporowego powinien być zgodny z przyjętym systemem ścian oporowych . Tolerancje:

max  $\pm 25$ mm wychylenie z płaszczyzny w jakimkolwiek punkcie na całej długości

max  $\pm 25$ mm wychylenie w jakimkolwiek punkcie na wysokości

max  $\pm 15$ mm przesunięcie szczelin

max  $\pm 10$ mm poziom dowolnego panela

##### 5.4. Ułożenie geosiatek i zasypki

Ułożenie geosiatek powinno następować w miejscach przewidzianych projektem bezpośrednio po ułożeniu odpowiedniego poziomu paneli (bloczków). Geosiatki należy układać warstwami poziomymi na zagęszczonej warstwie gruntu. Grubość warstwy zasypki wykonywanej w jednej warstwie nie powinna przekraczać 300mm. Wykonawca winien zmniejszyć grubość warstwy, jeśli będzie to konieczne dla uzyskania zagęszczenia. Moduł odkształcenia powinien wynosić  $I_0 < 2,2$  w przypadku badań płytą VSS. Wskaźnik zagęszczenia w przypadku badań optymalnej wilgotności wg Proctora powinien wynosić  $I_s \geq 0,97$ . Należy wykonać min. jedno badanie zagęszczenia na każde 50 cm grubości zasypki, na każde 200 m<sup>2</sup>. Po zakończeniu prac danego dnia Wykonawca winien ukształtować ostatnią warstwę zasypki w taki sposób, by umożliwić odpływ wody od powierzchni ściany. Zagęszczanie zasypki winno przebiegać bez naruszenia czy odkształcenia geosiatek i elementów licowych. Zagęszczenie w pasie o szerokości 2 metrów przylegającym do tyłu ściany należy wykonywać lekkimi ubijakami mechanicznymi. Wszystkie prace specjalistyczne powinny być wykonywane przez firmy posiadające udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu ścian z gruntu zbrojonego.

##### 5.4. Wykonanie gzymsów

Górną powierzchnię ściany oporowej należy wykonać w formie żelbetowej belki gzymsowej. Belkę należy wykonać zgodnie z ST M. 12.01.00 i ST M.13.01.01. Zabezpieczenie powierzchni gzymsów należy wykonać zgodnie z ST M.13.07.02.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy kontrolować na bieżąco sposób prowadzenia prac. Materiał zasypki powinien być badany zgodnie z PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek. Zagęszczenie zasypki zgodnie z PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Badanie nasiąkliwości i mrozoodporności betonu wg PN-88/B-06250 Badanie wytrzymałości betonu wg PN EN 12390-3:2002

Należy sprawdzać wszystkie dopuszczalne tolerancje podane w p.5.3 niniejszej SST.

## **7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest (m<sup>2</sup>) wykonanego muru oporowego wraz geosiatkami kotwiącymi, ławami fundamentowymi, gzymsami, zabezpieczeniem gzymsu oraz zasypką .

## **8. ODBIÓR KOŃCOWY**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i specyfikacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 godzin od momentu zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy wykonania określonych robót zgodnie z projektem technicznym oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z montażem zestawu, a także spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym i ST.

## **9. PŁATNOŚĆ**

Podstawą płatności jest przyjęcie przez Zamawiającego wykonanych robót objętych umową potwierdzone w protokole odbioru końcowego

Cena jednostkowa wykonanej okładziny muru oporowego winna uwzględniać:

- przygotowanie i przedstawienie szczegółowego projektu, rysunków konstrukcyjnych i specyfikacji, zapewnienie specjalistycznej pomocy i nadzoru nad wykonaniem robót, narzędzi i innych czynników niezbędnych do przeprowadzenia robót.
- wykonanie wykopu do ławy fundamentowej,
- wykonanie ławy fundamentowej
- wykonanie izolacji ławy fundamentowej
- wykonanie, dostarczenie i ustawienie prefabrykowanych elementów okładzinowych o wymaganym wykończeniu wraz z dopasowanymi uchwytyami i przyrządami;
- dostarczenie, ułożenie i zamocowanie zbrojenia w postaci geosiatek lub betonowych elementów kotwiących, uszczelnień, uchwytów, ściągów, śrub oraz wszystkich elementów niezbędnych do wykonania ściany oporowej,
- wykonanie zasypki z odpowiednim zagęszczeniem,
- wykonanie żelbetowego gzymsu zwieńczającego z dostosowaniem do montażu ogrodzenia przy posesji nr 19 oraz dostosowaniem do montażu barier segmentowych zgodnie z projektem drogowym;
- wykonanie zabezpieczenia powierzchni gzymsu
- wykonanie niezbędnych badań, prób i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu po wykonanych robotach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Specyfikacje techniczne ST M.11.00.00. , ST M.12.01.00., ST M.13.01.01, ST M13.07.02.  
PN-EN 14475 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Grunt zbrojony

PN-83/B-03010 Ściany oporowe – Obliczenia statyczne i projektowanie.  
PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  
PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.  
PN-EN 771-3 Wymagania dotyczące elementów murowych -- Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi).  
NF P 94-220 Reinforcement des sols. Ouvrages en sols rapportés renforcés par armatures ou nappes peu extensibles et souples. Norma dotycząca gruntów zbrojonych.



## **M.20.01.12 PRÓBNE OBCIĄŻENIE KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania próbnego obciążenia konstrukcji niosącej obiektu mostowego.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia konstrukcji niosącej obiektu mostowego. Przeprowadza się obciążenie statyczne i dynamiczne. Liczba ustawień obciążenia próbnego określono w Dokumentacji Projektowej. Obciążeniu dynamicznemu poddaje się każde przęsło badane pod obciążeniem statycznym.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Próbne obciążenie** - obciążenie ustroju niosącego obiektu mostowego mające na celu sprawdzenie zgodności obliczonych ugięć ustroju z ugięciami pomierzonymi.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

Dokumentacje Projektowe nie obejmują Projektu próbnego obciążenia. Wykonawca ma obowiązek sporządzić Projekt próbnego obciążenia i przedłożyć go Inżynierowi do zatwierdzenia.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

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

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

Wszelkie materiały konieczne do wykonania próbnego obciążenia, w tym ewentualne materiały konieczne do budowy pomostów roboczych dla obsługi pomiarów należy wykonać zgodnie z Projektem próbnego obciążenia.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Sprzęt do przeprowadzenia próbnego obciążenia (środki obciążające oraz sprzęt pomiarowy) powinien odpowiadać wymaganiom projektu próbnego obciążenia oraz podlega akceptacji przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Transport sprzętu dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Projekt próbnego obciążenia**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji wykonane we własnym zakresie i na koszt własny projekt próbnego obciążenia, projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane próbne obciążenie obiektu.

### **5.3. Założenia do projektu próbnego obciążenia**

Projekt próbnego obciążenia należy opracować przy następujących założeniach wyjściowych:

- konstrukcja obliczona została dla klasy obciążenia zgodnej z podaną w Dokumentacji Projektowej,
- projekt próbnego obciążenia konstrukcji stalowej i zespolonej powinien być zgodny z normą PN-89/S-10050
- badania w czasie próbnego obciążenia oraz analizę wyników wykonuje jednostka naukowo-badawcza.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności przebiegu próbnego obciążenia z Projektem próbnego obciążenia i wymaganiami niniejszej STWiORB. Sposób załadowania środków obciążających podlega sprawdzeniu przez określenie za pomocą ważenia nacisków na poszczególne osie bezpośrednio przed ich użyciem. Naciski te mogą się różnić od założonych w projekcie próbnego obciążenia o nie więcej niż  $\pm 5\%$ . Wykonawca winien posiadać dokument ważenia wszystkich pojazdów lub balastu przewidzianego do użycia przy próbnym obciążeniu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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



## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru dla próbnego obciążenia konstrukcji niosącej jest ryczałt. Próby dynamiczne mieszczą się w obmiarze prób statycznych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Prawidłowość wykonania próbnego obciążenia ustala się komisyjnie przy udziale:

- Inżyniera,
- przedstawiciela użytkownika drogi,
- przedstawiciela autorskiego biura projektów, które sporządziło Dokumentację Projektową obiektu,
- Wykonawcy.

Z próbnego obciążenia sporządza się protokół zawierający m.in. wyniki badań i oględzin konstrukcji oraz wnioski.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, która obejmuje:

- sporządzenie projektu próbnego obciążenia oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji i zakupu materiałów,
- najem środków transportowych, ich załadunek, ważenie, ustawienie na obiekcie w określonych miejscach,
- przetrzymanie obciążenia w czasie ze zmianą pozycji obciążenia,
- przejazdy taboru obciążającego podczas dynamicznego próbnego obciążenia (jeśli wymagane),
- wyładunek balastu,
- oczyszczenie pojazdów wraz z ich odprowadzeniem,
- koszty obsługi geodezyjnej,
- koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi pomiarów i oględzin konstrukcji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.



---