



# Politechnika Opolska

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA

KATEDRA DRÓG I MOSTÓW

45-068 OPOLE, ul. Ozimska nr 75A, tel.: 0-77 423-40-03, fax: 423-40-03, 456-50-84

---

**Dokumentacja techniczna  
(budowlana i konserwatorska)  
renowacji zabytkowego mostu wiszącego  
nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej**

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Nr umowy:	S/01/2008 z dnia 12.03.2008 r.
Zamawiający:	Urząd Gminy i Miasta w Ozimku, 46-040 Ozimek, Ks. J. Dzierżona 4b
Obiekt:	Zabytkowy most wiszący przez rzekę Mała Panew w Ozimku przy ul. Hutniczej

Opracowali	Uprawnienia	Podpis
dr inż. Przemysław Jakiel	NBGP.V-7342/3/67/98	
Piotr Farbaniec	-	
Adrian Gerlich	-	
Katarzyna Widera		
mgr inż. Piotr Szymański (sprawdzający)	686/01/DUW	

MIEJSCE I DATA OPRACOWANIA

**Opole, wrzesień 2008 r.**

## Spis Szczegółowych Specyfikacji Technicznych

Numer SST	Nazwa	Strona
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
DM.00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	4
	<b>ROBOTY WSTĘPNE</b>	
D.00.00.02	Zaplecze wykonawcy	20
D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	24
D.01.02.01	Usunięcie drzew i krzewów	28
D.01.02.02	Zdjęcie warstwy humusu	32
D.01.02.04	Rozbiórka elementów dróg	35
M.11.01.01	Wykopy w gruncie niespoistym bez umocnień	39
M.11.01.04	Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem	43
M.21.53.05	Ścianka szczelna z grodzic stalowych	47
	<b>USTROJE NOŚNE</b>	
M.23.00.00 (I)	Ustroje nośne - Roboty rozbiórkowe - Tymczasowy demontaż mostu wraz z pylonami	52
M.23.00.00 (II)	Ustroje nośne - Naprawa zdemontowanej konstrukcji i jej montaż	67
M.23.00.00 (a)	Ustroje nośne - stal konstrukcyjna (Wymagania) oraz montaż końcowy	80
M.23.00.00 (b)	Ustroje nośne - stal zbrojeniowa (Wymagania)	101
M.23.00.00 (c)	Ustroje nośne - beton konstrukcyjny (Wymagania)	107
	<b>ROBORY TOWARZYSZĄCE</b>	
M.23.51.00	Beton niekonstrukcyjny (Wymagania)	128
M.23.55.01	Konstrukcje drewniane (Wymagania)	130
M.28.53.00	Wymiana poręczy stalowych (Wymagania)	142
M.23.52.01	Renowacja powłoki malarskiej istniejącej konstrukcji metalowej i zabezpieczenia antykorozyjne nowych elementów stalowych	146
M.24.55.00	Łożyska elastomerowe (Wymagania)	162
M.27.52.00 (a)	Izolacja bitumiczna wykonywana „na zimno”	169
M.27.52.00 (b)	Izolacja z papy termozgrzewalnej	172
M.28.62.01 (a)	Detale architektoniczne - Wykonanie muru ceglanego i uzupełnienie ubytków w murach ceglanych	180
M.28.62.01 (b)	Hydroizolacja murów nisz zakotwień ciągien	186
M.22.54.50	Okładzina kamienna podpór i ścianek żwirowych	194
M.28.12.00	Urządzenia oświetlające obiekt (Wymagania)	202
DM.07.06.01	Ogrodzenia i zabezpieczenie pylonów stalowymi linkami	213

D.05.03.01	Nawierzchnia z kostki kamiennej	222
D.08.01.02	Krawężniki kamienne (Wymagania)	233
M.29.51.00	Umocnienie skarp i stożków przyczółków prefabrykatami ażurowymi z obsianiem trawą (Wymagania)	237
M.31.01.02	Próbne obciążenie mostu (Badania odbiorcze)	241

---

**Obmiary wykazanych robót wg Kosztorysu.**

# DM.00.00.00

## Wymagania ogólne

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w SST, wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

- 1.4.1. **Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)
- 1.4.2. **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. **Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.4. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5. **Droga tymczasowa** (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6. **Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.7. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.8. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.9. **Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.10. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.11. **Konstrukcja nośna** (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego
- 1.4.12. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.13. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

- 1.4.14. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.15. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera
- 1.4.16. **Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.17. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) **Warstwa ścieralna** - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy, spełniająca obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) **Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
  - h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
  - i) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadz. wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.1. **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.2. **Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.3. **Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na czas budowy.
- 1.4.4. **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony, z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- 1.4.5. **Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.6. **Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.7. **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.8. **Podłoże ulepszone** - wierzchnia warstwa podłoża leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.9. **Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.10. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

- 1.4.11. **Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i w przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.12. **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.13. **Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.14. **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót
- 1.4.15. **Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.16. **Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.17. **Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.18. **Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami) przęsła mostowego.
- 1.4.19. **Rysunki** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.20. **Szerokość całkowita obiekt** (mostu/wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.21. **Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.22. **Ślepy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania
- 1.4.23. **Tunel** - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.24. **Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.25. **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.26. **Zakotwienie elementu ciągnowego** – mechaniczne urządzenie umieszczone na końcu elementu ciągnowego, opierające się o blok (konstrukcję) oporowy, którego celem jest przeniesienie siły znajdującej się w ciągnie na blok oporowy ciągną. Zakotwienie bierne jest rodzajem zakotwienia położonego po przeciwnej stronie w stosunku do zakotwienia czynnego i pracujące przez naciąg ciągną po stronie czynnej (np. samozaciskające się w czasie naciągu kabla). Zakotwienie czynne jest rodzajem zakotwienia położonego od strony wprowadzenia przez naciągarke (prasę) siły naciągu ciągną.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

### 1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy

oraz reperów, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt

### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Wykonawca we własnym zakresie, w ramach Ceny Kontraktowej opracuje Geodezyjną Dokumentację Powykonawczą Obiektu (lub wykonanych lokalnie robót na obiekcie).

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

### **1.5.3. Zgodność Robót z dokumentacją Projektową i ST**

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

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

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

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

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

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

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

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

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

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

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

### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

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

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

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

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

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

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

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

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



przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

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

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe, nie będą dopuszczane na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

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

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

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

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

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

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

#### **1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

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

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskują zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać aktualne świadectwa jakości (normy, aprobaty techniczne IBDiM itp.) stwierdzające możliwość ich zastosowania do wykonania przedmiotowej inwestycji.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

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

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

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

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

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

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostaną wyszczególnione w Kontrakcie.

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

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

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

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

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

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na

użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj Robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezaplaceniem.

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

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

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

### **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

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

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

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

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

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

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

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

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

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

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi,

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

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

## 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

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

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

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

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

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona odpowiednia jakość tych materiałów.

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

## 6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli.

Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

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

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

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

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

#### **6.5. Raporty z badań**

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

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

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

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

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

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

#### **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

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

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1.i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

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

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

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu

gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

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

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## **(2) Rejestr Obmiarów**

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Kosztorysie i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

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

#### **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

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

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

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

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

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

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

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

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



Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Rejestru Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Rejestru Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

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

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

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

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

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

### **8.2. Odbiór częściowy**

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

### **8.3. Odbiór ostateczny**

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

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

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt 8.3.1.

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

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

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

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

### **8.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zmienne).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew.PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew.PZJ.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg Komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót. Wszystkie zarządzane przez Komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3. "Odbiór ostateczny Robót".

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia Ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji Kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy.
- Wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.  
Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## **9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnionych w kosztorysie.

## **9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu oraz Projektem Organizacji Ruchu oraz jego utrzymanie oraz demontaż po zakończeniu robót.
- (b) Opłaty/dzierżawy terenu.
- (c) Przygotowanie terenu.
- (d) Konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- (e) Tymczasowa przebudowa urządzeń obcych.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Oczyszczanie, przestawianie przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- (b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania.
- (b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 z 25.08.1994 r., poz.414 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie MGPIB z 15.12.1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P. Nr 2 z 1995 r. , poz. 29).
3. Ustawa z 21.03.1985 r. o drogach publicznych (Dz.U Nr 14, poz.60 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63, poz. 735).

## D-00.00.02

### ZAPLECZE WYKONAWCY

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące organizacji zaplecza Wykonawcy dla potrzeb prowadzenia robót związanych z *renowacją zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z organizacją zaplecza Wykonawcy na czas budowy obiektu mostowego objętego Kontraktem, a więc:

- wykonanie oznakowania oraz jego utrzymanie,
- opracowanie projektu organizacji placu budowy,
- zapewnienie dojazdu do placu budowy,
- zapewnienie terenu pod plac budowy i dojazdu tymczasowe poza liniami rozgraniczającymi,
- przełożenie istniejących urządzeń obcych kolidujących z placem budowy,
- doprowadzenie do placu budowy niezbędnych mediów (energia elektryczna, woda, łączność),
- ogrodzenie placu budowy, jego dozоровanie i zapewnienie bezpieczeństwa od kradzieży i wandalizmu,
- zainstalowanie niezbędnych tablic informacyjnych i ich konserwacja,
- zapewnienie niezbędnych tymczasowych pomieszczeń biurowych, szatni i urządzeń sanitarnych,
- zapewnienie niezbędnych przy obiektowych pomieszczeń magazynowych,
- zapewnienie środków ochrony środowiska na czas prowadzenia robót na obiekcie mostowym,
- utrzymywanie w czystości dróg dojazdowych oraz dróg innych, które będą wykorzystane jako dojazdy,
- doprowadzenie zaplecza Wykonawcy i terenu budowy do stanu pierwotnego i rekultywacja terenu.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

#### 2. -MATERIAŁY

Do wykonania i organizacji zaplecza Wykonawcy na czas budowy należy stosować materiały określone w projektach organizacji zaplecza Wykonawcy.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania i organizacji zaplecza Wykonawcy na czas budowy należy stosować sprzęt określony w projektach organizacji placu budowy oraz organizacji ruchu.

### **4. TRANSPORT**

Transport materiałów, urządzeń i sprzętu dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Projekt organizacji placu budowy na czas budowy**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie projektu organizacji zaplecza Wykonawcy wraz z projektem organizacji placu budowy rozwiązyjącymi wszystkie zagadnienia wymienione w punkcie 1.3 niniejszej ST wraz z określeniem rodzaju użytych materiałów, warunków technicznych dla tych materiałów oraz sprzętu i środków transportowych niezbędnych dla wykonania robót. Projekt organizacji zaplecza Wykonawcy i placu budowy podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszystkich niezbędnych uzgodnień dotyczących projektu organizacji budowy na czas budowy.

#### **5.2. Zapewnienie dojazdu do placu budowy**

Dojazd do placu budowy może odbywać się, zależnie od lokalnych warunków dla danego obiektu, w sposób następujący:

- po istniejących eksploatowanych drogach,
- po tymczasowych drogach prowizorycznych mieszczących się w obszarze linii rozgraniczających po uzgodnieniu z Kierownikiem Projektu uwzględniając organizację budowy i wykonawców innych Robót,
- po tymczasowych drogach prowizorycznych po terenie nie wykupionym przez Zamawiającego, a więc po terenie wymagającym dzierżawy.

Dobór sposobu zapewnienia dojazdu do placu budowy zawarty będzie w projekcie organizacji placu budowy sporządzonym zgodnie z pkt. 5.1. niniejszej ST.

Uzyskanie ewentualnej dzierżawy terenu należy do obowiązków Wykonawcy.

#### **5.3. Zapewnienie terenu pod zaplecze Wykonawcy (teren budowy)**

Zaplecze Wykonawcy należy w zasadzie organizować na terenie mieszczącym się w obrębie linii rozgraniczających. W przypadku technicznej niemożności wykorzystania pod plac budowy terenu Inwestora, konieczne będzie zlokalizowanie placu budowy na terenie wydzierżawionym.

Ostateczną lokalizację placu budowy ustali Wykonawca w projekcie organizacji placu budowy.

Uzyskanie ewentualnej dzierżawy terenu pod plac budowy należy do obowiązku Wykonawcy.

#### **5.4.— Przełożenie istniejących urządzeń obcych**

Przełożeniu podlegają wszelkie istniejące urządzenia obce kolidujące z placem budowy lub uniemożliwiające prowadzenie robót. Zakres niezbędnych przełożeń urządzeń obcych zawarty będzie w projekcie organizacji placu budowy wraz z niezbędnymi uzgodnieniami.

#### **5.5. Zainstalowanie niezbędnych tablic informujących**

Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania swojego zaplecza i placu budowy w zakresie zgodnym z polskim prawem budowlanym.

## **5.6. Zapewnienie środków ochrony środowiska na czas prowadzenia robót**

Według zakresu i sposobu określonych w projekcie organizacji placu budowy oraz zgodnie z ST D-M 00.00.00, przy czym należy m.in. rozwiązać następujące zagadnienia:

- ochrona okolicznej ludności od hałasu w dzień i w nocy,
- czasowe odprowadzenie wód ściekowych z urządzeń odwadniających obiekty mostowe i plac budowy (do czasu wykonania odprowadzeń przewidzianych w Kontrakcie), po uprzednim ich oczyszczeniu,
- ochrona użytkowników pobliskich tras komunikacyjnych przed zapyleniem i innymi niekorzystnymi skutkami prowadzenia robót, wraz z utrzymaniem czystości na drogach dojazdowych i drogach innych użytkowników, które będą wykorzystywane jako dojazdy.

## **5.7. Rekultywacja terenu**

Teren placu budowy, dróg dojazdowych do placu budowy a także teren naruszony przez doprowadzenia na plac budowy mediów doprowadzony być musi po zakończeniu budowy na koszt Wykonawcy do stanu pierwotnego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontroli Inspektora Nadzoru podlegają roboty przy realizacji placu budowy oraz organizacji ruchu, a także użyte materiały.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą ST podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującymi wykonanie wszystkich robót składowych określonych w projektach organizacji placu budowy oraz organizacji ruchu zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Organizacja zaplecza Wykonawcy nie podlega odbiorowi. Organizacja zaplecza Wykonawcy powinna spełniać wymagania narzucone przez Inspekcję Pracy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się kwotę ryczałtową za wykonany i odebrany zakres robót określony w projekcie organizacji zaplecza Wykonawcy.

Podstawą płatności są kwoty ryczałtowe za poszczególne roboty składowe wchodzące w ogólny zakres robót przy organizacji placu budowy oraz organizacji ruchu, ustalone na podstawie kalkulacji sporządzonych przez Wykonawcę dla określenia kwoty ryczału.

W kwotach ryczałtowych mieszczą się:

- wykonanie oznakowania oraz jego utrzymanie,
- sporządzenie projektu organizacji placu budowy wraz z uzgodnieniami,
- opłaty za energię elektryczną, wodę i łączność
- koszty obsługi i dozoru placu budowy,
- koszty ewentualnej dzierżawy gruntu,
- koszty związane z utrzymaniem czystości (związanej z prowadzeniem budowy) dróg dojazdowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Prawo Budowlane. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dziennik Ustaw nr 89, poz. 414).
2. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Monitor Polski Nr 2, poz. 30).

# D.01.01.01

## Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące odtworzenia trasy i punktów wysokościowych w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy odtworzeniu punktów wysokościowych w strefie całego obiektu (nisze zakotwień ciągów, pylony, przyczółki) oraz bieżącej kontroli geodezyjnej konstrukcji mostu w trakcie prac związanych z renowacją całego mostu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz Dokumentacją Projektową.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wyznaczeniu, odtworzeniu trasy i wyznaczeniu roboczych punktów wysokościowych wg zasad niniejszej SST są:

- paliki drewniane o średnicy 15-20 cm i długości 1,5-1,7 m oraz o średnicy 5-8 cm i długości 0,5 m,
- słupki betonowe,
- farba chlorokauczukowa (do zaznaczania punktów na elementach trwałych).

### 3. SPRZĘT

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych i roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym konstrukcji mostu w strefach podporowych wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, przeznaczonym do tego typu robót (teodolity lub tachimetrie, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe).

Sprzęt stosowany do odtworzenia punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.



## **4. TRANSPORT**

Materiały (paliki drewniane oraz słupki betonowe) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGIK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów wysokościowych w obrębie obiektu (np. reperów).

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera.

Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, zaakceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### **5.3. Wyznaczenie punktów wysokościowych**

Punkty główne i pomocnicze powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z realizacją zadania określonego w projekcie. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### **5.4. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej, niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe od 5 cm.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

### **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### **6.2. Sprawdzanie robót pomiarowych**

Sprawdzanie robót pomiarowych polega na sprawdzeniu niwelatorem w obrębie przedmiotowego obiektu roboczych punktów wysokościowych, ze szczególnym uwzględnieniem pomiarów rzędnych lin nośnych i ich podparć na pylonach.

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- a) należy sprawdzać każde połączenie przegubowe lin nośnych (pasmo górne i dolne),
- b) robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- c) wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomnicą co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00."Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru odtworzenia (wyznaczenia) punktów wysokościowych w terenie jest kilometr wyniesionej i zastabilizowanej trasy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00."Wymagania ogólne".

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatności za 1 km (kilometr) odtworzonej (wyznaczonej) trasy należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie punktów wysokościowych,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wszelki prace geodezyjne związane z obsługą budowy,
- wykonanie opracowań geodezyjnych niezbędnych do rozliczenia budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK-1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK-1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK-1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK-1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK-1983.

# D.01.02.01

## Usunięcie drzew i krzewów

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem:

- drzewa o obwodzie ok. 149 cm i
- małych krzewów

w sąsiedztwie przyczółka prawobrzeżnego mostu, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych i utrzymaniowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY - nie występują

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzaków

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzewów należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport pni i karpiny**

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

Pnie przedstawiające wartość, jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów**

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypianie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Teren wokół przyczółków powinien być oczyszczony z drzew i krzewów.

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzaków powinna być uzyskana przez Zamawiającego.

Wycinę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

Roślinność istniejąca w strefie robót, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **5.3. Usunięcie drzew i krzewów**

Pnie drzew i krzewów znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

- w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- w obrębie wyokraglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w OST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością w sposób, który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

#### **5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności**

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniem Inżyniera.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spalaniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spalaniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spalaniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimkolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### **6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew - sztuka,
- dla krzaków - hektar.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypanie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- koszt transportu materiału na wysypisko z opłata za wysypisko.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

## D.01.02.02

### Zdjęcie warstwy humusu

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu wykonywanych w ramach robót przygotowawczych, związanych z uformowaniem skarpy przy przyczółku prawobrzeżnym od strony dolnej wody na odcinku 5 m (ok. 30 m<sup>2</sup>).

##### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY - nie występują

#### 3. SPRZĘT

##### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

##### 3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i/lub darniny

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.3,



– łopaty i szpadle.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport humusu i darniny**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu.

### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SST lub wskazaniem Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola usunięcia humusu**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

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

- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- koszt transportu materiału na wysypisko wraz z opłatą za wysypisko,
- koszt ewentualnego złożenia materiału na odkład w celu późniejszego wbudowania,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE - nie występują**

## D.01.02.04

### Rozbiórka elementów dróg

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

- Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:
- rozbiórką elementów drogi dojazdowej do mostu na odcinku 20 m z każdej strony mostu ( $2 \times 19 \text{ m} \times 5,71 \text{ m} = 217 \text{ m}^2$ ),
  - rozbiórką chodników, na tym samym odcinku, jw. ( $2 \times 30 \text{ m}^2 = 60 \text{ m}^2$ ),
  - rozbiórką starego, zabytkowego ogrodzenia wokół słupa pylonu lewobrzeżnego od strony górnej wody (ok. 4 m dł.),
  - rozbiórką ogrodzenia zlokalizowanego na ścianie oporowej - lewy brzeg (ok. 22 m dł.),
  - tymczasowym demontażem (na czas renowacji mostu) ogrodzenia znajdującego się w obrębie słupa pylonu prawobrzeżnego od strony dolnej wody (max. 1 przeszło długości ok. 3 m),
  - tymczasowym demontażem jednego przeszła zabytkowego ogrodzenia przy tym samym przyczółku, lecz od strony wody górnej (dł. ok. 1,8 m), na czas montażu kładki tymczasowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 3. SPRZĘT

##### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

##### 3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, chodników i ogrodzeń może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- frezarki,
- koparki.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanych przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inżyniera.

**W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki odpowiedniej utylizacji usuwanych elementów dróg, zgodnej z obowiązującymi przepisami i normatywami branży drogowej.**

W przypadku robót rozbiórkowych zabytkowego ogrodzenia należy dokonać:

- sprawdzenia sposobu jego połączenia z ceglаныmi słupkami,
- odkucia ręcznego zamocowań ogrodzenia w słupkach ceglanych, ale tak, aby nie uszkodzić słupków i samego ogrodzenia,
- demontażu przęseł ogrodzenia, z uprzednim oczyszczeniem elementów stykowanych, przy założeniu ponownego ich wykorzystania,
- oczyszczenia rozebranych elementów (z zaprawy itp.), przewidzianych do powtórnego użycia,
- sortowania i oznaczania w Dokumentacji Budowy przęseł ogrodzeń i składowania ich w miejscu, w którym nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne.

**Decyzja odnośnie przeznaczenia elementów ogrodzenia zabytkowego słupa pylonu lewobrzeżnego, nie przewidzianego do ponownego montażu w pierwotnej lokalizacji, pozostaje w gestii Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu oraz Inwestora.**

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg i ogrodzeń, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane ewentualne wykopy drogowe, powinny być

tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

- dla nawierzchni i chodników m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla ogrodzenia kg (kilogram).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozebranie nawierzchni mechaniczne,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek, wywiezienie i utylizacja materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

b) dla rozbiórki ogrodzeń:

- demontaż elementów ogrodzenia,
- odkopanie i wydobycie słupków wraz (z fundamentem – dotyczy tylko słupków przy słupie od strony górnej wody pylonu lewobrzeżnego),
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [9],

- sortowanie i oznaczanie elementów podlegających ponownemu przywróceniu (odbudowie),
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- uporządkowanie terenu rozbiórki;

c) dla elementów ulic

- rozebranie krawężników, obrzeży, płytek betonowych, kamiennej kostki brukowej,
- ewentualne rozebranie elementów ław fundamentowych i podbudów oraz innych elementów z nimi związanych,
- załadunek i transport materiału z rozbiórki,
- opłata za przyjęcie materiału na wysypisku,

W/w ceny jednostkowe obejmują wykonanie rozbiórki wszystkich przewidzianych do rozebrania elementów dróg zawartych w kosztorysie ślepych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-D-95017    | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.                                 |
| 2. | PN-D-96000    | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia                                      |
| 3. | PN-D-96002    | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia                                    |
| 4. | PN-H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania               |
| 5. | PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 6. | PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne                                     |
| 7. | PN-H-93402    | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco                      |
| 8. | BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym   |

# M.11.01.01

## Wykopy w gruncie niespoistym bez umocnień

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruncie niespoistym (lub spoistym) w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopów w gruncie niespoistym lub spoistym (ok. 30 m<sup>3</sup>), tj.:

- w obrębie przyczółków podczas wykonywania umocnień brzegów rzeki (tymczasowo),
- wykopy pod przewody instalacji elektrycznej oświetlenia mostu, a także
- w obrębie skarpy przy przyczółku prawobrzeżnym od strony dolnej wody (tymczasowo).

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY - nie dotyczy

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Projektowej i ST oraz zgodnie z założoną technologią.

Nasypy oraz grunt zalegający w strefach korpusów podpór należy rozebrać/wybrać przy użyciu sprzętu ręcznego, ewentualnie lekkich koparek. W ostateczności, jeżeli wystąpi konieczność stosowania ścianek szczelnych do zabezpieczenia stateczności nasypów, należy stosować prasy wciskające (bezdrganiowa metoda wbijania ścianki szczelnej).

Do wykonania robót przewidzianych zakresem niniejszej SST należy przewidzieć również zastosowanie ładowarek.

Sprzęt przewidziany do wykonywania robót musi uzyskać akceptację Inspektora.

### 4. TRANSPORT

Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi specjalistycznymi samowładowczymi.  
Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych. Materiały przeznaczone do utylizacji należy wywozić na miejsce wskazane przez Wykonawcę, zaakceptowane przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-68/B-06050. Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inspektora harmonogramem robót.

Poniżej przedstawiono zakres czynności związanych z tymczasowym usunięciem mas ziemnych z otoczenia obiektu, wg kolejności wykonywanych robót:

1. Wykonanie wykopów odkrywkowych w celu zlokalizowania fundamentów przyczółków.
2. Usunięcie części nasypu wokół przyczółka prawobrzeżnego oraz gruntu zalegającego w linii brzegowej korpusów (od strony rzeki).
3. Wykonanie wykopów pod przewody instalacji elektrycznej.
4. Tymczasowe uporządkowanie terenu.

Usunięcie gruntu ze stref przy przyczółkach należy wykonać dopiero po demontażu konstrukcji mostu wraz z pylonami.

Ze względu na możliwość występowania nie zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych, Wykonawca powinien uzyskać na własny koszt aktualne podkłady geodezyjne z naniesionymi urządzeniami podziemnymi. Roboty ziemne powinny być prowadzone w uzgodnieniu z Zamawiającym.

**Należy zwrócić szczególną uwagę zakryte elementy konstrukcyjne mostu, zwłaszcza w obrębie przyczółków.**

#### **5.2.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inspektora, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru. Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową

Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

#### **5.2.2. Kolejność robót - usuwanie gruntu i wykonanie wykopów**

Przed wykonaniem robót rozbiórkowych w przyczółkach powinny być wykonane prace, o których mowa w SST M.23.00.00 (I), D.01.02.01 i D.01.02.02.

Częściową rozbiórkę przyczółków należy wykonać w następującej kolejności:

- a) Usunięcie części nasypu wokół przyczółka prawobrzeżnego, zgodnie z Dokumentacją Projektową; Prace należy wykonywać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego.
- b) Usunięcie gruntu zalegającego w linii brzegowej korpusów podpór (od strony rzeki) do poziomu zgodnego z Dokumentacją Projektową;



- Doły (wykopy), które zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykorzystywane na etapie renowacji konstrukcji mostu, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej;
- c) Wykonanie wykopów odkrywkowych w celu dokładnego zlokalizowania fundamentów przyczółków, a następnie ich zasypanie i zagęszczenie, wg zasad podanych w SST M.11.01.04;
  - d) Wykonanie wykopów pod instalacje elektryczne.

Wykonawca powinien ustalić kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Inspektor może nakazać wykonanie ręcznych przekopów próbnych. Grunty z wykopu należy przenieść i sprzymować w miejscu wskazanym przez Inspektora. Grunt może być częściowo wykorzystany do budowy nasypu, po uprzednim zaakceptowaniu przez Inspektora. Nadmiar gruntu należy odwieźć na zaakceptowane przez Inspektora miejsce.

### **5.2.3. Wykonanie wykopów - wymagania podstawowe**

Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego, wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu.

**W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów wraz ze znajdującymi się tam budowlami. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone elementy podziemne konstrukcji mostu lub urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe, gazowe, elektryczne lub ściegi) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu oraz Inspektora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.**

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

#### Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym, w porównaniu do projektowanego poziomu, powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu o grubości, co najmniej 0,20 m. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub korka betonowego po wypompowaniu wody napływającej z wykopu. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy. W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarznąjącą warstwę gruntu przed wznowieniem robót. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu. Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych. Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

### **5.2.4. Utylizacja gruntu z wykopów**

Wykonawca przed przystąpieniem do prac musi ustalić miejsce i sposób zagospodarowania lub utylizacji gruntu z wykopów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.1. Badania przy wykonywaniu robót**

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzeniu zasypania i zagęszczenia otworów po wykonaniu odkrywek fundamentów podpór,
- c) sprawdzenie wykonanych wykopów.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym.

Ilość wykonanych robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-68/B-06050 [2]. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne". Płatność za m<sup>3</sup> wykonywanego wykopu, wywozu i utylizacji gruntu zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- odspojenie gruntu mechaniczne lub ewentualnie ręczne,
- wydobywanie gruntu,
- wypoziomowanie dna wykopu,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- wykonanie odkrywek i określenie dokładnego zakresu robót,
- odwiezienie i utylizacja gruntu,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
3. PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
4. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
5. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

# M.11.01.04

## Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zasypania wykopów wraz z zagęszczeniem w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykonywanych w ramach budowy obiektów inżynierskich dla zadania pkt.1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zasypania wykopów w gruncie niespoistym i spoistym, wraz z zagęszczeniem dla:

- wykopów przy korpusach przyczółków,
  - wykopów pod instalację elektryczną,
- w ilości nie większej, niż odpowiednio 17 m<sup>3</sup> i 12 m<sup>3</sup>.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

#### 1.6. Określenia podstawowe

Szczegółowo określone w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.3. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora.

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

$$I_s = \gamma_{os} / \gamma_{osmax},$$

gdzie:

$\gamma_{os}$  - gęstość pozorna szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m<sup>3</sup>],

$\gamma_{osmax}$  – wartość maksymalna gęstości objętościowej szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 [5], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m<sup>3</sup>]; badania należy wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

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

$$U = d_{10} / d_{60},$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm],

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

Na podstawie wykreślonego wykresu uziarnienia należy uprzednio ustalić średnice ziaren  $d_{10}$  i  $d_{60}$ .

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy zasypywaniu wykopów według zasad niniejszej ST są:

- piasek (drobny, średni, gruby),
- żwir,
- pospółka lub/i
- mieszanka cementowo-piaskowa.

## 3. SPRZĘT

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i Specyfikacji Technicznej oraz zgodnie z założoną technologią. Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inspektora.

## 4. TRANSPORT

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty, dostarczony na budowę grunt zasypowy, niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypywania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu. W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach, w których będzie wykonywany nasyp drogowy, należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych.

**W przypadku zasypywania wykopu w obrębie przyczółka prawobrzeżnego, zakładając, że nie będzie usuwana cała ławica piasku w przestrzeni między mostem i jazem, można wykorzystać grunt rodzimy, którym jest w przeważającej części piasek rzeczny.**

### 5.3. Zagęszczanie gruntu nasypowego

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

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- d) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi -max. 0,4 m,
- a) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Zagęszczenie zasypów ław powinno wynosić  $I_s > 1,00$ . W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji, a także w strefie stożków nasypowych i klina gruntowego za przyczółkiem (pod płytami przejściowymi) grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być  $I_s > 1,00$ . Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0,8 optymalnej, grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1,25 optymalnej, grunt należy przesuszyć. Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

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

#### **5.4. Dopuszczalne odchyłki**

Dopuszczanie odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,02% - dla spadków terenu,
- 0,05% - dla spadków rowów odwadniających,
- 2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $> 1,5$  m,
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $< 1,5$  m.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT** - według SST M.11.01.01.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Ilość zasypki określa się w  $m^3$  przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze i zaakceptowanych przez Inspektora.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz wg ST M-11.01.01.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne". Przyjęte ilości  $m^3$  zasypki będą płatne wg jednostkowej ceny, która obejmuje dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasypki, a także uporządkowanie terenu wokół podpór.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
3. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
4. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

# M.21.53.05

## Ścianka szczelna z grodzie stalowych

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem stalowych ścianek szczelnych w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Zakres stosowania

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem umocnienia ze ścianek szczelnych z grodzie stalowych typu PAL3030, chroniących w liniach brzegowych fundamenty przyczółków mostu przed działaniem wody.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

**2.1. Grodzice stalowe typu PAL3030 ze stali**, zgodnie z PN-EN 10248-1,2:1999, PN-EN 10249-1,2:2000 i PN-EN 10079:1996, które określają również stal, z jakich powinny być one wykonane.

Grodzice powinny mieć oznaczone trudnozmywalną farbą ich gabaryty, numer partii i datę produkcji.

Materiały powinny posiadać aktualne dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą z dnia 16.04.2004 „O wyrobach budowlanych”, dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (Polskie Normy, deklaracje zgodności, znak budowlany, Aprobata Techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskich Norm).

### 3. SPRZĘT

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, spełniającego wymagania BHP i zaakceptowanego przez Inżyniera.

**Do wbijania grodzie należy stosować wyłącznie sprzęt nie wywołujący drgań gruntu, które**

**mogłyby wpłynąć negatywnie na konstrukcje przyczółków i sąsiednich budowli. Do tego celu należy wykorzystać specjalne prasy wciskające, o sile wciskającej dostosowanej do masy grodzic.**

**W podobny sposób do powyższego należy postępować w przypadkach koniecznego wyciągania zagłębionych częściowo brusów. Dopuszcza się w tym przypadku zastosowanie wibromłotów, jednak wyłącznie po uprzedniej konsultacji z projektantem.**

Do manewrowania wyżej wymienionym sprzętem należy stosować żuraw samochodowy.

#### **4. TRANSPORT**

Transport grodzic powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach dojazdowych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Grodzice należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”**

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

Wykonawca przed przystąpieniem do robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej powinien:

- rozpoznać podłoże, w które mają być zagłębiane elementy ścianek szczelnych oraz
- wykonać Projekty:
  - pomostów roboczych ścianki szczelnej,
  - ewentualnej konstrukcji rozporowej

oraz przedstawić je do akceptacji Inżynierowi.

Grodzice stanowiąc będą stałe zabezpieczenie podpór mostu przed erozyjnym działaniem wody, w związku z czym wymagana jest duża dokładność wykonywanych robót.

##### **5.2.1. Wykonanie pomostów roboczych**

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki szczelnej Wykonawca winien wykonać na podstawie w/w Projektu pomosty robocze dla robotników. Po „wbiciu” ścianki szczelnej pomosty należy rozebrać.

##### **5.2.2. Roboty przygotowawcze**

Grodzice na placu budowy należy układać w stosach z przekładaniem ich warstw drewnianymi dylami, których górne płaszczyzny powinny być w jednym poziomie. W pionie dyle powinny być jedne pod drugimi. Rozmieszczenie stosów grodzic powinno zapewniać do nich swobodny dostęp.

**Podczas wykonywania robót związanych z zagłębianiem ścianek szczelnych w gruncie należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie uszkodzić istniejącej konstrukcji mostu. Z tego względu zalecane jest wykonywanie tych prac po tymczasowym zdemontowaniu przęsła mostu i pylonów.**

##### **5.2.3. Zasady wbijania elementów ścianki szczelnej**



Grodzic nie należy rzucać, gwałtownie podnosić i ciągnąć po ziemi. Przed rozpoczęciem ich zagłębiania należy zapewnić współosiowość grodzicy i prasy.

W przypadku uszkodzenia głowicy należy odciąć uszkodzony odcinek grodzicy. Przy powtarzaniu się uszkodzeń głowicy należy sprawdzić jakość zastosowanej prasy wciskającej.

Zagłębianie grodzic należy przerwać, gdy nie uzyskuje się pożądaných rezultatów, a następnie skonsultować się z projektantem.

Dobór prasy do zagłębiania należy uzależnić od wielkości uzyskiwanych „wpędów” i od masy grodzic. Nie należy dążyć do zagłębiania grodzic do rzędnej projektowanej mimo małego wpędu.

Nie jest bezwzględnie konieczne, aby ściankę szczelną zagłębić w warstwę gruntu nieprzepuszczalnego. W trakcie zagłębiania grodzic należy dbać o zapewnienie szczelności zamków łączących poszczególne grodzice. Zagłębianie grodzic przeprowadza się kolejno.

Przed przystąpieniem do właściwego zagłębiania należy przeprowadzić test na długość grodzic. Grodzice do testu należy usytuować tak, aby mogły stać się elementami ścianki szczelnej. Grodzice te muszą być zagłębiane tymi samymi urządzeniami, które będą używane do zagłębiania pozostałych.

Wpęd grodzic należy mierzyć z dokładnością do 1 mm. Wpęd należy mierzyć w interwale 1 minuty działania prasy, obliczając wartość średnią. Wyniki pomiarów wpędu są właściwe jedynie wtedy, gdy głowica grodzicy jest nieuszkodzona. W czasie robót należy prowadzić Dziennik zagłębiania ścianek szczelnych.

Elementy narożne ścianki należy wykonać z dwóch grodzic zespawanych ze sobą na całej długości.

Po zagłębieniu ścianki szczelnej i odebraniu jej przez Inżyniera należy przystąpić niezwłocznie do wykonania wykopów, zgodnie z Dokumentacją Projektową, oraz do wykonania wzmocnienia korpusów przyczółków. Prace te można wykonywać równocześnie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

### **6.1. Elementy stalowe**

Przed przystąpieniem do zagłębiania grodzic należy sprawdzić:

- rodzaj podłoża, w które będą zagłębiane ścianki szczelne,
- wymiary i jakość grodzic przygotowanych do zagłębiania,
- geodezyjne wytyczenie ścianki szczelnej.

Grodzice nie powinny być powyginane, a ich końce nie mogą być uszkodzone. Zamki powinny zapewniać szczelność połączeń.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Inżyniera z wpisem do Dziennika Budowy.

### **6.2. Sprawdzenie warunków transportu i składowania polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej**

### **6.3. W trakcie zagłębiania grodzic należy kontrolować ich wpęd**

Po wykonaniu ścianki szczelnej należy sprawdzić jej położenie w planie i wysokościowe.

Tolerancje zagłębiania grodzic są następujące:

- przesunięcie w planie nie powinno być większe niż 3 cm,
- odchylenie od kierunku wbijania grodzic nie powinno być większe niż 1,0 % i 2 cm na długości od dna wykopu do góry.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru robót jest 1 metr długości obwodu figury, wzdłuż której wbijana jest ścianka szczelna z elementów stalowych długości 4,50 m, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

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

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty fundamentowe,
- Dziennik Budowy,
- Dziennik wbijania ścianki szczelnej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność za metr zagłębionej ścianki szczelnej stalowej z grodziec typu PAL3030 należy przyjąć zgodnie z obmiarem, ocenę jakości wykonanych robót i jakości użytych materiałów na podstawie wyników pomiarowych i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe (w tym ocena warunków gruntowych podłoża),
- wykonanie Projektów pomostów roboczych, zagłębienia (i ewentualnego rozparcia) ścianki szczelnej,
- zakup i transport grodziec PAL3030,
- montaż, demontaż i przemieszczanie urządzenia do zagłębienia grodziec w obrębie budowy,
- przygotowanie i rozbiórka pomostów roboczych,
- przygotowanie grodziec do zagłębienia,
- zagłębienie grodziec do właściwej głębokości z zapewnieniem szczelności połączeń,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 12063:2001. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
2. EN 287-1:1992 + A1:1997 - PN-EN 287-1 + A1:1998. Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale.
3. EN 288-2:1992 + A1:1997 - PN-EN 288-2:1994. Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
4. EN 288-3:1992 + A1:1997 - PN-EN 288-3:1992 + A1:1997. Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Badania technologii spawania łukowego stali.
5. EN 499:1994 - PN-EN 499:1997 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
6. EN 996:1995 - PN-EN 996:1998 Sprzęt do palowania. Wymagania bezpieczeństwa.
7. EN 10020:1998 - PN-EN 10020:1996. Stal. Klasyfikacja.
8. EN 10079:1992 - PN-EN 10079:1996 Stal. Wyroby. Terminologia.
9. EN 10248-1:1995 - PN-EN 10248-1:1999. Grodziec walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
10. EN 10248-2:1995 - Pr PN-EN 10248-2. Grodziec walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
11. EN 10249-1:1995 - Pr PN-EN 10249-1. Grodziec ze stali niestopowych kształtowane na zimno. Techniczne warunki dostawy.

12. EN 10249-2:1995 - Pr PN-EN 10249-2. Grodzice ze stali niestopowych kształtowane na zimno. Tolerancje kształtu i wymiarów.
13. EN 24063:1992 - PN-EN 24063:1993. Spawanie, zgrzewanie i lutowanie metali.- Wykaz metod i ich oznaczenia numeryczne stosowane w umownym przedstawieniu połączeń na rysunkach.
14. EN 25817:1992 - PN-EN 25817:1997. Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania jakości według niezgodności spawalniczych.
15. EN 29692:1994 - PN-EN 29692:1997. Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe - Przygotowanie brzegów do spawania stali.
16. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

## M.23.00.00 (I)

### Ustroje nośne - Roboty rozbiórkowe - Tymczasowy demontaż mostu wraz z pylonami

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące robót rozbiórkowych przęsła i pylonów obiektu mostowego w związku z *renowacją zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy robotach związanych z tymczasowym demontażem istniejącego obiektu mostowego oraz z wykonaniem badań materiałowych wybranych elementów i badań stratygraficznych.

#### Demontażowi podlegają:

1.	Wszystkie pozostałości urządzeń obcych na moście.	Trwale
2.	Przekrycia nisz zakotwień ciągów łańcuchowych (wraz z usunięciem murów ceglanych do wymaganego poziomu)	Trwale
3.	Balustrady na przęsle mostu	Trwale
4.	Dylina (pokład) pomostu: górna i dolna	Trwale
5.	Przęsło mostu: ciąga łańcuchowe, wieszaki i pomost	Tymczasowo
6.	Pylony: rygle i słupy	Tymczasowo
7.	Oblicowanie kamienne przyczółków	Trwale
8.	Górne strefy (pod jezdnią) wypełnienia przyczółków, z pozostawieniem bloków kamiennych podstaw pylonów	Trwale
9.	Górna część drewnianych palisad w linii brzegowej przyczółków	Trwale
10.	Częściowe rozkucie istniejących murów oporowych na linii styku z korpusami przyczółków	Tymczasowo
11.	Usunięcie wszelkich elementów wyposażenia (np. nie odsłoniętych) obiektu nie wymienionych powyżej (np. urządzenia obce), i nie noszących znamion elementów o charakterze zabytkowym*	Trwale

**Prace związane z tymczasowym demontażem (rozbiórką) konstrukcji mostu, zgodnie z Dokumentacją Projektową, mają na celu wyłącznie jej naprawę i konserwację, a także przywrócenie właściwych parametrów eksploatacyjnych.**

**\*) Ostateczny, precyzyjny zakres robót rozbiórkowych (tymczasowych lub trwałych, w zależności od kategorii demontowanego elementu) dla przedmiotowego obiektu zostanie określony w trakcie realizacji robót (po odsłonięciu elementów zakrytych).  
Z tego względu, wymagany jest bieżący nadzór nad robotami wymienionymi w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej ze strony Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu oraz projektanta.**

Ciężary całkowite wszystkich demontowanych elementów metalowych (danej kategorii) podano w pkt. 5 niniejszej SST.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

## **2. MATERIAŁY**

Podczas robót demontażowych materiały nie występują, z wyjątkiem:

- a) środków ciernych i w płynie, służących do oczyszczenia łączników śrubowych oraz
- b) środków chemicznych do odrdzewiania połączeń śrubowych i stykanych elementów metalowych.

W celu oczyszczenia łączników śrubowych z farby i rdzy Wykonawca powinien mieć do dyspozycji: szczotki druciane, papier ścierny, rozcieńczalnik ftalowy, ewentualnie piaskarkę wraz z agregatem na sprężone powietrze, szlifierki - należy stosować je z rozwagą, itp.

Do odrdzewiania połączeń śrubowych należy zastosować skuteczny i intensywny preparat chemiczny, który ma cechy penetratora i odrdzewiacza jednocześnie, z najwyższą charakterystyką skuteczności, tj. poziom 6. Środek ten powinien również charakteryzować się zawartością najmocniejszych dodatków luzujących, poziomu 6-go.

Dodatkowe zalety, którymi powinien charakteryzować się przyjęty środek:

- niskie napięcie powierzchniowe,
- wysoka zdolność wnikania w tlenki i osady,
- penetracja najmniejszych szczelin,
- możliwość przenikania przez wodę,
- osiąganie najwyższej operatywności kapilarnej bezpośrednio po aplikacji,
- mała agresywność na środowisko naturalne,
- ekonomiczny dozownik (najlepiej w spray'u).

Przyjęty do prac rozbiórkowych środek powinien umożliwiać najszybsze odkręcanie śrub bez niszczenia gwintów, powinien być efektywny przy luzowaniu i demontażu podczas ciężkich prac remontowych. Powinien być skuteczny w przypadku zastosowania dla połączeń silnie skorodowanych, z zabezpieczonymi gwintami/złączami.

Wymienione cechy spełnia np. środek do odrdzewiania ROST SPECIAL 11-606.

Do oznaczania elementów demontowanych Wykonawca powinien dysponować trudnozmywalną farbą.

Do wykonania konstrukcji wsporczej oraz tymczasowej kładki dla pieszych należy zastosować materiały zgodne z Dokumentacją Projektową, tj.:

- pale rurowe (stal R35 lub R45),
- belki dwuteowe i ceowe walcowane (stal min. S235),
- kątowniki (stal min. S235),
- podkłady drewniane z drewna sosnowego lub dębowego (klasy min. C/D 35),
- węzłowe blachy płaskie (stal min. S235),
- deski drewniane o min. gr. 2,5 cm (drewno sosnowe klasy, min. C30),
- belki drewniane (
- chudy beton (C8/10 – B10),
- siłowniki hydrauliczne,
- kliny,
- kotwy do betonu, np. HDA,
- moduł systemowego pomostu kładki U-28,
- balustrada ze stalową siatką ochronną,
- klamry ściągające,
- elektrody, np. EA 146,
- łączniki na śruby,
- wkręty do drewna,
- gwoździe.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do robót rozbiórkowych**

Do rozbiórki elementów oblicowania kamiennego korpusów przyczółków oraz górnej ich strefy (między blokami kamiennymi podstaw pylonów) zabrania się używania ciężkiego sprzętu zmechanizowanego, wywołującego silne drgania. Dlatego zaleca się stosowanie sprzętu ręcznego (młotki, przycinaki, dłuta, lekkie udarowe dłuta, łomy, wiertarki, piły, ewentualnie lanca wodna o odpowiednio dobranym ciśnieniu – po uprzednim uzgodnieniu z Inżynierem, czy nie wpłynie to na osłabienie innych elementów konstrukcyjnych przyczółków)

Do częściowej rozbiórki żelbetowych ścian oporowych w strefie styku z korpusami przyczółków zaleca się stosowanie wyższej wymienionego sprzętu, włącznie z lancą wodną o odpowiednio dobranym ciśnieniu (nie wywołuje silnych drgań, które powstają przy użyciu młotów pneumatycznych).

Usunięcie górnych stref palisady drewnianej można wykonać przy użyciu pił mechanicznych.

Balustrady, elementy przekryć nisz zakotwień ciągów łańcuchowych oraz dylinę pomostu należy demontować przy użyciu lekkiego sprzętu, nie powodującego zniszczenia tych elementów (z wyjątkiem dyliny), pomimo, że nie zostaną one powtórnie wmontowane w obiekt. W ostateczności, w przypadku pojawienia się poważnych utrudnień w demontażu, za zgodą Inżyniera, mogą być zastosowane do usunięcia wybranych elementów palniki acetylenowe.

Demontaż ciągów łańcuchowych, wieszaków, przęsła mostu oraz pylonów wymagają zastosowania tymczasowej konstrukcji wsporczej (zgodnie z Dokumentacją Projektową) oraz rusztowań, podestów roboczych i zabezpieczeń na czas robót.

Do demontażu wyżej wymienionych elementów należy stosować sprzęt lekki, nie wywołujący obciążeń dynamicznych podłoża i elementów demontowanych (dotyczy w szczególności elementów żeliwnych). Ze względu na specyficzny rodzaj śrub zastosowany do łączenia większości elementów metalowych na tym obiekcie (śruby z łbami kwadratowymi) oraz utrudnieniami w dostępie do tych łączników, należy liczyć się z koniecznością wykonania specjalnych kluczy (np. nasadowych) ze stali narzędziowej, które spełnią stawiane wymagania.

**Należy przewidzieć rusztowania (pomost roboczy) dla podtrzymania ustroju niosącego na cały okres wykonania renowacji obiektu.**

Do wykonania robót przewidzianych zakresem niniejszej SST należy przewidzieć również zastosowanie drabin, ładowarek i dźwigów, o maksymalnym udźwigu do 10 t.

Do oznaczania elementów składowanych należy stosować dobrze widoczne, trwałe powłoki malarskie.

### **3.3. Sprzęt do wykonania konstrukcji wsporczej i kładki tymczasowej dla pieszych**

Sprzęt wykorzystany do wykonania konstrukcji wsporczej i tymczasowej kładki dla pieszych należy dobrać zgodnie z SST M.23.00.00 (a).

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów rozbiórki**

**Transport materiałów z rozbiórki uzależniony jest od rodzaju elementu i jego późniejszego przeznaczenia (usunięcie trwale, całkowite z obiektu, bądź pozostawienie – po renowacji – do wbudowania w miejsce pierwotne.**

**Rodzaj materiałów z rozbiórki, które stanowią własność Wykonawcy wskaże Wojewódzki Konserwator Zabytków w Opolu, w porozumieniu z Inwestorem.**

Materiały pozostawione do ponownego wbudowania w obiekt nie powinny być wywożone na duże odległości. Jeśli pozwolą na to warunki lokalne, na placu budowy, bądź w jego sąsiedztwie, należy zapewnić specjalne, zadane i zamykane i strzeżone miejsce magazynowe, służące do składowania elementów konstrukcyjnych i wyposażenia mostu.

Elementy zdemontowane tymczasowo należy transportować ostrożnie, z zastosowaniem specjalnych, np. drewnianych przekładek, chroniących elementy przed uszkodzeniami mechanicznymi.

**Należy zachować bardzo dużą ostrożność podczas transportu:**

- elementów żeliwnych mostu, tj. płyt bocznych, rygli i łożysk cięgien (siodeł) pylonów oraz
- elementów o dużej smukłości, wykonanych ze stali, tj. prętów cięgien (łańcuchowych i wieszaków),

aby nie uległy one pęknięciu oraz krótkotrwałym i trwałym deformacjom.

Oznaczenie materiałów (na podstawie wstępnych badań), z jakich wykonane są podstawowe elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne mostu znajduje się w Dokumentacji Projektowej.

**Każdy składowany element należy jeszcze podczas demontażu dokładnie trwale oznaczyć oraz spisać w Księdze Ewidencyjnej Obiektu, założonej na potrzeby renowacji tego obiektu. Księga Ewidencyjna powinna być kontrolowana i parafowana przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu.**

Metalowe elementy zdemontowane, pozostawione do wbudowania w obiekt, należy składować z zastosowaniem przekładek drewnianych. Płyty boczne pylonów można układać jedna na drugiej, w liczbie nie większej, niż 4 sztuki.

Należy wyznaczyć specjalne miejsce (pojemniki) do składowania śrub, które również powinny być oznaczone tak, aby były one posortowane wg kategorii (np. dla śrub pylonów):

- numer pylonu (lewo-, bądź prawobrzeżny),
- rodzaj łączonych elementów,
- dokładne miejsce wbudowania.

W związku z powyższym, niezbędne jest wykonanie odpowiednich szkiców, załączanych do Księgi Ewidencyjnej.

Powyższa uwaga dotyczy w równej mierze pozostałych elementów łącznikowych, w tym przegubów cięgien łańcuchowych.

Rozebrane oblicowanie kamienne przyczółków należy pozostawić w sąsiedztwie obiektu, na wolnym powietrzu, do czasu wykonania modernizacji przyczółków, i jeśli okaże się, że nie będą przydatne w pracach renowacyjnych – usunąć trwale, przestrzegając wcześniej podanych wytycznych.

Materiały trwale usuwane z obiektu, stanowiące własność Wykonawcy mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu (np. samochodami ciężarowymi). Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych. Materiały przeznaczone do utylizacji należy wywozić na miejsce wskazane przez Wykonawcę, zaakceptowane przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Roboty rozbiórkowe obejmują tymczasowy demontaż wszystkich przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i wykazanych w pkt. 1.3 niniejszej SST elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych mostu.

Wszystkie roboty związane z tymczasowym demontażem konstrukcji mostu powinny być poprzedzone wykonaniem czynności zawartych w SST D.01.02.04.

**Wszystkie czynności związane z tymczasowym demontażem konstrukcji mostu należy wykonywać z dużą ostrożnością!**

**Podczas demontażu tymczasowego konstrukcji mostu należy prowadzić bieżącą kontrolę geodezyjną.  
Szczególnie ważne jest wykonanie inwentaryzacji słupów pylonów (po zdemontowaniu ich rygli) oraz przyczółków.**

**Demontaż każdego elementu konstrukcyjnego i ozdobnego mostu należy traktować w sposób indywidualny i detaliczny.**

Poniżej przedstawiono zakres czynności związanych z tymczasowym demontażem konstrukcji mostu, wg kolejności wykonywanych robót:

1. Przygotowanie niezbędnego sprzętu oraz pomieszczeń magazynowych, zgodnie z pkt 3 i 4.
2. Usunięcie lin odciągowych przęsła mostu.
3. Wykonanie konstrukcji wsporczej pod przęsłem mostu wraz z tymczasową kładką dla pieszych.
4. Demontaż przekryć nisz zakotwień cięgien łańcuchowych (z usunięciem murów ceglanych do wymaganego poziomu).
5. Demontaż zwiatrowania dolnego przęsła mostu.
6. Demontaż dyliny górnej i balustrad.
7. Wykonanie podniesienia konstrukcji przęsła mostu (na konstrukcji wsporczej) w celu odciążenia cięgien łańcuchowych.



8. Montaż rusztowań podciągami łańcuchowymi na wszystkich odcinkach odciągowych oraz w przęśle mostu (oraz ewentualne zabezpieczenie odciągów dodatkowymi odciągami linowymi mocowanymi za pomocą wciągarki do bloków zakotwień).
9. Zwolnienie naciągu wciągach łańcuchowych.
10. Demontaż wieszaków.
11. Demontaż cięgien łańcuchowych.
12. Usunięcie rusztowań podciągami łańcuchowymi.
13. Montaż rusztowań pod ryglami pylonów oraz konstrukcji wsporczej słupów pylonów.
14. Demontaż rygli pylonów.
15. Usunięcie rusztowań pod ryglami pylonów.
16. Demontaż słupów pylonów
17. Usunięcie rusztowań wsporczych słupów pylonów.
18. Demontaż dyliny dolnej i podłużnic.
19. Demontaż poprzecznic.
20. Usunięcie wypełnienia przyczółków w obrębie jezdni i domyślnej lawy podłożyskowej.
21. Wykonanie odkrywek oblicowania korpusów przyczółków.
22. Usunięcie oblicowania przyczółków.
23. Usunięcie wierzchniej części palisady drewnianej przy przyczółkach.
24. Tymczasowe uporządkowanie terenu.

Wykonawca jest zobowiązany ściśle przestrzegać podanej kolejności wykonywanych robót podczas demontażu konstrukcji mostu, a wszelkie zmiany powinny być na bieżąco uzgadniane z projektantem i Inżynierem.

**Każdy element konstrukcyjny lub niekonstrukcyjny nie wykazany w Dokumentacji Projektowej (część: Inwentaryzacja), odnośnie którego istnieje podejrzenie, że mógł być w przeszłości integralną częścią konstrukcji mostu, należy zarejestrować w Księdze Ewidencyjnej i zabezpieczyć do czasu wyjaśnienia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu.**

**Konieczność wykonania dodatkowych robót rozbiórkowych (wynikła w trakcie prac związanych z demontażem tymczasowym mostu), nie ujętych w ww. programie, powinna być zgłoszona przez Wykonawcę Wojewódzkiemu Konserwatorowi Zabytków w Opolu, Projektantowi i Inżynierowi.**

Wykonawca przedstawi opracowany na podstawie przedmiotowej SST projekt roboczy technologii robót rozbiórkowych, uwzględniający:

- metodę rozebrania poszczególnych elementów konstrukcyjnych, architektonicznych, a także usunięcia gruntu i nasypu oraz ich zabezpieczenia,
- sposób zabezpieczenia terenu pod obiektem w trakcie wykonywania robót rozbiórkowych,
- zakres robót rozbiórkowych,
- zastosowany sprzęt do wykonania robót rozbiórkowych.

Projekt roboczy podlega akceptacji przez Inżyniera.

**Etap prac rozbiórkowych związanych z demontażem cięgien nośnych i pylonów powinien odbyć się w obecności Projektanta.**

**Wszystkie zdemontowane tymczasowo i posortowane elementy konstrukcji mostu powinny być odebrane Komisyjnie w obecności Inwestora, Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu, Projektanta i Inżyniera.**

O ile uzyskane z rozbiórki elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inżyniera.

**Rodzaj materiałów z rozbiórki, które stanowią własność Wykonawcy wskaże Wojewódzki Konserwator Zabytków w Opolu, w porozumieniu z Inwestorem.**

Jeżeli jest możliwe oraz dopuszczone przez SST oraz Inżyniera spalanie nieprzydatnych elementów uzyskanych w wyniku prac rozbiórkowych, niezbędne czynności należy przeprowadzać z zachowaniem ustaleń określonych w SST D.01.02.01 p. 5.4.

Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

**W porozumieniu z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków w Opolu oraz z Projektantem, Wykonawca zobowiązany jest - jeszcze w trakcie trwania demontażu konstrukcji mostu - do wykonania stosownych badań (w zakresie zgodnym ze wskazówkami zawartymi w Dokumentacji Projektowej):**

- **stratygraficznych (dla wybranych elementów) oraz**
- **materiałowych (dla wybranych elementów).**

Dokładny zakres ww. badań zostanie określony w trakcie robót demontażowych.

Badania stratygraficzne wykonane w miejscach dostępnych dopiero po zdemontowaniu konstrukcji mają na celu określenie pierwotnej kolorystyki mostu.

**Wykonawca, w porozumieniu z Projektantem, opracuje harmonogram badań stratygraficznych i materiałowych, który podlega zaopiniowaniu przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu.**

## **5.2. Czynności wstępne**

Elementy, czy obiekty znajdujące się na terenie robót rozbiórkowych i przyległym do niego, nie przeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Jeżeli obiekty (lub elementy), które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu i przez Inwestora.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych poszczególnych elementów stalowych, bądź żeliwnych, łączonych na śruby, należy uprzednio wszystkie rozkręcane połączenia oczyścić z rdzy i powłoki malarskiej tak, aby umożliwić zastosowanie odrdzewiacza i środka luzującego połączenia.

Istniejące nity należy usuwać przy zastosowaniu specjalistycznego sprzętu, gwarantującego sprawne wykonanie robót, bez ryzyka uszkodzenia istniejących elementów konstrukcyjnych.

W razie konieczności Wykonawca zobowiązany jest do wykonania odpowiednich zabezpieczeń na czas trwania robót rozbiórkowych, w tym zabezpieczeń chroniących przed spadnięciem do rzeki materiałów z rozbiórki.

## **5.3. Usunięcie wszystkich pozostałości po urządzeniach obcych na obiekcie**

Usunięciu podlegają wszystkie elementy stanowiące pozostałość po urządzeniach obcych na moście, wraz z elementami świadczącymi o ingerencji w konstrukcję obiektu, nie mającą związku z jego oryginalnym wyglądem (stanem).

Elementy podlegające usunięciu należy demontować trwale zgodnie z Dokumentacją Projektową, część: Inwentaryzacja.

## **5.4. Usunięcie lin odciągowych**

Stalowe liny odciągowe powinny zostać usunięte przez odcięcie z użyciem palnika acetylenowego (w odległości od konstrukcji przęsła i drzew nie mniejszej niż 50 cm. Pozostałości liny należy usunąć z zastosowaniem ręcznego sprzętu, na zimno, tj. tak, aby nie uszkodzić elementów konstrukcyjnych przęsła mostu.

### **5.5. Wykonanie konstrukcji wsporczej pod przęsłem mostu wraz z tymczasową kładką dla pieszych**

Konstrukcję wsporczą pod demontowanym przęsłem mostu należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej lub w postaci rozwiązania alternatywnego, zatwierdzonego przez Inżyniera i projektanta.

Wykonawca powinien zachować dużą precyzję w wykonaniu konstrukcji wsporczej, aby była ona stabilna i wytrzymała na projektowane obciążenia.

Konstrukcję tą należy wykonać, rozpoczynając roboty od pomiarów geodezyjnych lokalizacji pali rurowych zagłębianych w dno rzeki. Po zagłębieniu na żadaną głębokość, pale wystające ponad grunt na wysokość większą niż 1,50 m powinny być wypełnione chudym betonem (C8/10) w celu zwiększenia ich stateczności, a następnie spięte oczepami wykonanymi ze stalowych belek walcowanych.

**Podczas robót związanych z zagłębianiem pali należy stosować sprzęt bezdrganiowy, zachowując najwyższą ostrożność podczas manewrowania dźwigiem, aby nie uszkodzić konstrukcji pylonów, cięgien łańcuchowych, wieszaków i przęsła mostu.**

Należy bezwzględnie zachować stały poziom podpór konstrukcji wsporczej, określony w Dokumentacji Projektowej. Zarejestrowane odstępstwa powinny zostać skorygowane na wniosek Inżyniera na koszt Wykonawcy.

Jednym z najważniejszych elementów składowych konstrukcji wsporczej jest odpowiednia lokalizacja siłowników hydraulicznych, umożliwiających precyzyjną i równomierną regulację podniesienia (lub obniżenia) przęsła mostu w trakcie wykonywania jego demontażu (a potem ponownego jego montażu). Prace z użyciem wszystkich siłowników powinny być zsynchronizowane, z zachowaniem warunku ich obsługi przez wykwalifikowany personel.

Po nadaniu konstrukcji przęsła mostu odpowiedniego podniesienia, siłowniki należy zastąpić piaskownicami lub (w zależności od liczby elementów i ich rozstawu na długości) stemplami drewnianymi z drewna sosnowego.

Pomost konstrukcji wsporczej powinien być wykonany w sposób gwarantujący bezpieczeństwo pracowników.

Po wykonaniu prac związanych z renowacją mostu, konstrukcję wsporczą należy całkowicie zdemontować, a rurowe pale stalowe całkowicie usunąć z dna rzeki. **Nie dopuszcza się możliwości odcięcia pali, z pozostawieniem ich części poniżej dna rzeki.**

Konstrukcję tymczasową kładki dla pieszych (z przeznaczeniem dla personelu budowy oraz dla użytkowników nie związanych z budową) należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, wykorzystując do tego celu wykonaną uprzednio konstrukcję wsporczą przęsła mostu.

Założono, że kładka ta, w układzie trójprzęsłowym zostanie wykonana z powtarzalnych, lekkich elementów systemowych, a jej oparcie na podporach skrajnych polega na instalacji w istniejących ścianach oporowych kątowników (mocowanych do kotew), do których będą mocowane dźwigary kładki.

Przed montażem przęsła kładki należy zdemontować przęsła ogrodzenia zabytkowego na prawym brzegu rzeki, w liczbie przęsła odpowiadających przyjętemu ostatecznemu rozwiązaniu kładki.

Dopuszcza się wykonanie tymczasowej kładki dla pieszych wg rozwiązania alternatywnego, zatwierdzonego przez Inżyniera i za wiedzą Projektanta.

Po wykonaniu prac związanych z renowacją mostu, tj. po oddaniu go do eksploatacji, tymczasową kładkę dla pieszych należy całkowicie zdemontować i przywrócić w pierwotnej formie zabytkowe ogrodzenie na prawym brzegu rzeki.

### **5.6. Demontaż przekryć nisz zakotwień cięgien łańcuchowych wraz z usunięciem przyziemnej części murów nisz**

Demontaż przekryć nisz zakotwień cięgien łańcuchowych można wykonywać jednocześnie z rozbiórka innych elementów mostu, a także w trakcie prac przy wykonywaniu konstrukcji wsporczej, czy kładki dla pieszych.

Roboty przy rozbiórce polegają na demontażu stalowych blach przykrywających wszystkie 4 nisze, łącznie z żeliwnymi ramami poziomymi, doprowadzając do odsłonięcia ceglanych murów nisz.

Przewidziano trwały demontaż tych elementów, z ich wymianą na nowoprojektowane przekrycia nisz, zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST M.23.00.00 (a) i M.23.55.01.

Demontaż tych elementów jest niezbędny do wykonania w kolejnym etapie demontażu cięgien łańcuchowych oraz prac związanych z osuszeniem nisz i ich renowacją.

Po zdemontowaniu stalowych przekryć należy usunąć ceglane mury wokół nisz do rzędnej podanej w Dokumentacji Projektowej.

Przekrycia nisz można demontować w kolejności dowolnej, zapewniając ich zabezpieczenie przed opadami atmosferycznymi, np. dociążoną folią itp.

#### **5.7. Demontaż zwiatrowania dolnego przęsła mostu (ok. 0,21 Mg)**

Demontaż zwiatrowania dolnego pomostu należy przeprowadzić z zastosowaniem wykonanego pomostu roboczego, bezpośrednio po podparciu tymczasowym całego przęsła mostu.

Każdy pręt zwiatrowania dolnego należy roznitować i odpowiednio oznaczając miejsce jego wymontowania z konstrukcji, przenieść na miejsce składowania.

Zwiatrowania dolne pomostu należy demontować tymczasowo.

#### **5.8. Demontaż dyliny górnej i balustrad**

Dylinę górną można demontować równocześnie z balustradami na obiekcie.

Demontując balustrady nie należy stosować palników acetylenowo-tlenowych, ani żadnej innej obróbki termicznej, wykonując prace ręcznie, za pomocą konwencjonalnych narzędzi. Podczas demontażu balustrad należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie uszkodzić prętów wieszaków.

Elementy dyliny górnej należy składować w dowolnym miejscu na placu budowy, natomiast składowanie balustrad uzależnione jest od decyzji Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu, który określi przeznaczenie tych elementów.

#### **5.9. Podniesienie przęsła mostu na konstrukcji wsporczej (ok. 30 Mg wraz z dyliną i balustradą)**

Podniesienie przęsła mostu na konstrukcji wsporczej ma na celu umożliwienie zdemontowania w późniejszym etapie cięgien łańcuchowych, łącznie z wieszakami.

Konstrukcje przęsła mostu należy opierać na konstrukcji wsporczej obustronnie (w przekroju poprzecznym) na poprzecznicach, za pośrednictwem stempli drewnianych (podkładów).

Kształt (wysokość) stempli należy dobrać zgodnie z istniejącą krzywizną (wyniesieniem) przęsła mostu.

Wielkość podniesienia nie powinna przekraczać wartości maksymalnej, równej 30-50 mm i powinna być uzależniona od wielkości luzów, jakie pojawią się w zamocowaniach wieszaków do łańcuchów nośnych i do poprzecznic w pomoście.

Czynność podnoszenia jest bardzo ważnym etapem demontażu tymczasowego konstrukcji mostu, w związku z tym wymagana jest duża precyzja wykonywanych robót.

Każdy z siłowników (w liczbie minimum 4, w zależności od konfiguracji siłowników), wymuszających podniesienie konstrukcji powinien być obsługiwany przez wykwalifikowanych pracowników.

Operację podnoszenia przęsła należy uznać za zakończoną w chwili wymiany wszystkich siłowników na kliny wykonane ze stali lub z drewna.

<b>Zabrania się pozostawianie konstrukcji wsporczej i przęsła mostu na niezabezpieczonych siłownikach przez czas dłuższy niż 20 minut. W czasie tym nie wolno dokonywać innych prac związanych z demontażem konstrukcji nośnej obiektu.</b>
---

#### **5.10. Demontaż wieszaków i cięgien łańcuchowych oraz płaskowników „ściagu” (2,24 Mg + 7,95 Mg + 1,43 Mg)**

Przed demontażem wieszaków i cięgien łańcuchowych należy dokonać podniesienia całej konstrukcji przęsła mostu na konstrukcji wsporczej (zgodnie z p. 5.8) tak, aby ciężna łańcuchowe doznawały swobodnego zwisu, wyłącznie pod ciężarem własnym. W następnej kolejności należy

wykonać tymczasowe rusztowania pod wszystkie odciągi łańcuchów, które mogą być ustawione punktowo, tylko w miejscach występowania przegubów prętów łańcuchów (np. klatki stalowe typu PRK).

#### **Demontaż wieszaków**

Wieszaki należy demontować, rozpoczynając prace od odkręcenia śrub mocujących je od spodu do płaskowników podłużnych i do poprzecznic, w kolejności demontowanego wieszaka. W następnym etapie należy zdemontować hakowe połączenie wieszaka z poprzecznicą.

Przed demontażem wieszaków z konstrukcji należy zabezpieczyć górne elementy kapeluszowe, mocujące je w sposób przegubowy do cięgien łańcuchowych tak, aby nie uległy zniszczeniu (np. przez spadnięcie na twarde podłoże z dużej wysokości).

Zaleca się wykonywanie demontażu wieszaków, rozpoczynając od elementów środkowych (najkrótszych), parami.

**W przypadku wystąpienia utrudnień z demontażem wieszaka, związanych z niemożliwością odkręcenia nakrętek, należy, za zgodą Inżyniera i Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu podjąć decyzję o odcięciu (piłą) śruby lub haka, a w ostateczności - dolnej końcówki wieszaka.**

**W takim przypadku, Wykonawca musi liczyć się z koniecznością odtworzenia uszkodzonego wieszaka, bądź zniszczonego łącznika, o ile nie będzie możliwości jego skutecznej naprawy lub, jeśli po odcięciu, okaże się zbyt krótki, aby mógł być z powrotem wstawiony na pierwotne miejsce.**

Zdemontowane wieszaki wraz z łącznikami należy odpowiednio trwale oznakować i składować w pozycji poziomej, w miejscu specjalnie do tego celu wyznaczonym.

#### **Demontaż płaskowników „ściągow”**

Płaskowniki „ściągow” - dwie pary elementów podłużnych, zlokalizowanych w osi wieszaków pod poprzecznicami - należy przenieść w całości (bez rozcinania) na plac budowy, zdemontować przewiązki, oznaczyć, a następnie składować, zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami składowania elementów demontowanych tymczasowo.

#### **Demontaż cięgien łańcuchowych**

Podjmując decyzję o rozbiórce cięgien łańcuchowych należy skontrolować stan ich napięcia – najprościej przez wprawienie je ręcznie w niewielkie drgania boczne (przemieszczenia boczne powinny być znaczne, dla każdego ciągu z osobna (po 4 w „wiązce”, tj. po jednej stronie mostu: dwa w paśmie górnym i dwa w dolnym).

Łańcuchy znajdujące się w części przęsłowej należy podeprzeć tymczasowo, np. na rusztowaniach, a następnie podjąć próbę rozkręcania śrub rzymskich w niszach zakotwień cięgien, zaczynając od cięgien pasma górnego po obu stronach przekroju poprzecznego mostu.

Jeśli odkręcanie śrub rzymskich nie da spodziewanego rezultatu (nie dadzą się odkręcić), należy podjąć próbę demontażu łańcucha w jednym z ogniów dolnych odciągu. Sworznie należy demontować z użyciem ręcznych narzędzi (młotek, punktak itp.) tak, aby nie uległy one uszkodzeniu.

Przemieszczenie poziome ciągu (ux), na siodłach stanowi ok. 75% przemieszczenia pionowego (uy) ciągu w środku rozpiętości łańcucha.

W celu wymontowania cięgien znad siodła (łożyska na pylonach), operację wymontowania sworzni należy przeprowadzić również w górnych częściach łańcuchów, tj. na łączeniach prętów długich (przęsłowych lub odciążowych) z krótkimi ogniwami, znajdującymi się w części „pylonowej”.

Podczas demontażu sworzni należy pręty ogniów (przęsłowe i odciążowe) zamocować w sposób trwały na rusztowaniach, aby uchronić je przed spadnięciem na pomost lub na ziemię, a tym samym przed ich trwałymi deformacjami.

Zdemontowane odcinki łańcuchów należy w dalszej kolejności ułożyć na prostej, jeden obok drugiego, na terenie suchym i czystym, specjalnie wyznaczonym do tego celu (może to być pomost, z którego usunięto zanieczyszczenia), a następnie każdy z elementów oznaczyć farbą.

Wszystkie rusztowania podpierające ciągnia łańcuchowe, po ich zdemontowaniu, należy rozebrać.

W następnym etapie należy sprawdzić „pracę” przegubów zdemontowanych cięgien, wykonując próbne oczyszczenie kilku przegubów (połączeń sworzniowych) za pomocą piaskowania. Jeśli próba kontroli wybranych przegubów będzie negatywna, pomimo zastosowania smaru (np. grafitowego) oraz środka odrdzewiającego, należy - po uzgodnieniu z projektantem - podjąć działania mające na celu demontaż wszystkich prętów składających się na ciągną łańcuchowe.

**Powyższe próby należy wykonać na zdeformowanych trwale prętach łańcucha, wykazanych w Dokumentacji Projektowej (część: Inwentaryzacja).**

Warunkiem koniecznym – na etapie ponownego montażu konstrukcji mostu – jest, aby każdy przegub w połączeniach łańcuchów pracował prawidłowo, bez większych oporów.

W przypadku wystąpienia utrudnień w rozbiórce łańcuchów na elementy składowe, w odniesieniu do dalszych prac, należy podjąć decyzję dopiero po uprzedniej konsultacji z projektantem.

Wymontowane z łańcucha pręty zdeformowane należy poddać próbie prostowania, zgodnie z SST M.23.00.00 (II).

Śruby rzymskie, których odkręcenie za pomocą możliwych metod nie dało pożądanego skutku należy starać się uchronić przed zniszczeniem, podejmując decyzję, w porozumieniu z projektantem, o przecięciu prętów wkręconych w daną śrubę. Przecięte pręty należy odtworzyć, zgodnie z SST M.23.00.00 (II), natomiast wkręcone końce prętów należy wymontować ze śruby tak, aby jej nie uszkodzić.

**Wszystkie elementy łańcuchów, zniszczone w trakcie demontażu powinny być również oznaczone i składowane w sposób identyczny z elementami zdemontowanymi w całości (bez uszkodzeń).**

Wszystkie zdemontowane elementy łańcuchów należy posortować i umieścić w pomieszczeniu magazynowym.

Wieszaki, ciągną łańcuchowe, płaskowniki „ściągów” i wszystkie ich elementy składowe (łączniki itp.) należy demontować tymczasowo.

### **5.11. Demontaż rygli pylonów (2,94 Mg)**

Demontaż rygli pylonów można rozpocząć dopiero po rozebraniu cięgien łańcuchowych.

Przed przystąpieniem do demontażu rygli pylonów należy wykonać tymczasowe rusztowania, ustawiane bezpośrednio pod ryglami (np. klatki stalowe typu PRK).

W czasie wykonywania rusztowań pod rygle należy równocześnie wykonać konstrukcje zabezpieczające stateczność słupów danego pylonu. W tym celu sugeruje się wykonanie linowych odciągów zabezpieczających – minimum trzech na jeden słup, pod wzajemnym kątem (w rzucie z góry) ok. 120°. Dopuszczalne jest alternatywne rozwiązanie zabezpieczenia stateczności słupów pylonów pod warunkiem zatwierdzenia takiego rozwiązania przez Inżyniera i projektanta.

Przed przystąpieniem do robót związanych z demontażem rygla, po wykonaniu rusztowania i zabezpieczenia stateczności słupów danego pylonu, należy zapewnić podparcie tymczasowe (na wykonanym rusztowaniu) dla rygla lub podwiesić go, minimum w dwóch punktach, do dźwigu samojezdnego w sposób:

- zapewniający trwale zamocowanie,
- nie wpływający na uszkodzenie demontowanego elementu oraz
- pozwalający na łatwe manewrowanie przenoszonym elementem w miejsce tymczasowego złożenia go na placu budowy lub na środku transportu.

Przed demontażem rygla należy usunąć całkowicie jego poszycie dachowe (blachę i deski).

Rygiel należy demontować w całości, a dopiero po jego ułożeniu (tymczasowo) na placu składowym lub w miejscu docelowego składowania (w magazynie), każdy z rygli należy szczegółowo zinwentaryzować, a wyniki inwentaryzacji wpisać do Księgi Ewidencyjnej.

Dopiero wówczas, jeśli okaże się to konieczne, rygiel należy rozebrać na czynniki składowe (tj. dwie płyty pionowe z owalnymi wycięciami i wewnętrzne stężenia).

**Powyższą decyzję Wykonawca powinien uzgodnić z Inżynierem i powinna być ona warunkowana wyłącznie koniecznością wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych na poziomie wymaganym przez Dokumentację Projektową.**

Każdy element składowy rygla należy oznaczyć farbą w sposób trwały.  
Rygle pylonów można demontować w dowolnej kolejności.  
Po zdemontowaniu rygli rusztowania budowane specjalnie do tego celu należy usunąć.

**W przypadku utrudnień związanych z demontażem rygla z konstrukcji pylonu lub rozbiórce rygla na elementy składowe, należy powiadomić o tym projektanta.**

Rygle pylonów należy demontować tymczasowo.

#### **5.12. Demontaż słupów pylonów (12,9 Mg)**

Demontaż słupów pylonów można rozpocząć dopiero po zdemontowaniu rygli.

Przed demontażem płyt bocznych słupów pylonów należy:

1. Wykonać rusztowanie, umożliwiające swobodne prace na wysokości oparcia rygla na słupie.
2. Zdemontować siodło (łożysko) cięgien łańcuchowych
3. Wykonać zabezpieczenie pęknięć w pionowych płytach pylonu prawobrzeżnego (wszystkie zinwentaryzowane pęknięcia podano w Dokumentacji Projektowej - część: Inwentaryzacja)  
Sugeruje się zabezpieczenie ww. pęknięć za pomocą przekładek (blach) stalowych i śrub, z połączeniami na zewnątrz (poza żeliwną płytą) tak, aby nie wiercić w niej dodatkowych otworów.
4. Wykonać specjalne zawiesie dla dźwigu, pozwalające na jednoczesne zabezpieczenie wszystkich czterech demontowanych płyt danego słupa pylonu przed utratą stateczności. Dopiero po wykonaniu takiego zabezpieczenia możliwe jest usunięcie wcześniej zamocowanych odciągów linowych.

Rozwiązanie alternatywne zabezpieczenia stateczności pionowych płyt pylonów Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi.

Sugeruje się rozpocząć demontaż płyt słupów pylonów od płyt zewnętrznych, tj. np. od płyty od strony górnej wody dla słupa pylonu prawobrzeżnego, zlokalizowanego od strony górnej wody.

Każda z płyt powinna być przenoszona za pomocą drugiego dźwigu, z zaczepieniem zawiesi za „pręty” innych pól skratowania, niż ostatnie od góry, oraz inne niż te, w których znajdują się pęknięcia w „prętach”.

Ostatnią czynnością związaną z demontażem słupów jest odkręcenie żeliwnej płyty dolnej, stanowiącej podstawę płyt pionowych. Wystające po jej usunięciu zakończenia stalowych kotew oraz powierzchnie bloków kamiennych, na których spoczywały słupy należy zabezpieczyć przed przypadkowym uszkodzeniem.

Każdy element składowy słupa pylonu należy oznaczyć farbą w sposób trwały i przetransportować do wyznaczonego uprzednio miejsca magazynowania.

Słupy pylonów należy demontować parami, tj. najpierw jeden, potem drugi słup danego pylonu.

Po zdemontowaniu danego słupa pylonu rusztowania należy usunąć.

**W przypadku utrudnień związanych z demontażem słupów pylonów, należy powiadomić o tym projektanta.**

**W przypadku dostrzeżenia:**

- zarysowań lub spękań powierzchni bloków kamiennych lub/i
- nadmiernie zdegradowanych przez korozję lub w inny sposób uszkodzonych gwintów zakotwień słupów pylonów

należy o tym fakcie natychmiast powiadomić Inżyniera i Projektanta, gdyż będzie to wymagało opracowania skutecznego sposobu naprawy, a w ostateczności - wymianą danego elementu na nowy.

**Bloki kamienne podstaw pylonów oraz metalowe zakotwienia płyt dolnych pylonów, z wyjątkiem robót antykorozyjnych i polegających na oczyszczeniu ich powierzchni z zanieczyszczeń, powinny pozostać w stanie nienaruszonym do czasu ponownego montażu pylonów.**

Słupy pylonów należy demontować tymczasowo.

### **5.13. Demontaż dyliny dolnej i podłużnic oraz poprzecznic (9,53 Mg - tylko poprzecznice)**

Demontaż dyliny dolnej i drewnianych podłużnic można rozpocząć po zapewnieniu stateczności każdej z poprzecznic znajdującej się pod rozbieranymi elementami.

Elementy dyliny dolnej i podłużnice należy składować w sposób podobny, jak dylinę górną.

Poprzecznice należy prznosić za plac budowy za pomocą dźwigu tak, aby nie doznały one uszkodzeń, oznaczyć farbą w sposób trwały i składować w sposób w specjalnie wyznaczonym do tego celu miejscu.

Poprzecznice należy demontować tymczasowo.

### **5.14. Roboty rozbiórkowe w przyczółkach**

Przed wykonaniem robót rozbiórkowych w przyczółkach powinny być wykonane prace, o których mowa w SST D.01.02.01, D.01.02.04 i M.11.01.01.

**W trakcie robót rozbiórkowych wymagane jest zachowanie niezmiennego położenia bloków kamiennych, stanowiących podstawy pylonów.**

Częściową rozbiórkę przyczółków należy wykonać w następującej kolejności:

- a) Demontaż ozdobnych żeliwnych cokołów;
- b) Usunięcie wierzchniej warstwy wypełnienia przyczółków w strefie między blokami kamiennymi, na długość i głębokość określoną w Dokumentacji Projektowej;
- c) Usunięcie gruntu i kamieni zalegających w strefie ław podłożyskowych;  
W trakcie usuwania gruntu z tych stref może okazać się, że zostaną odsłonięte poprzecznice zlokalizowane (w przeszłości) w osiach wieszaków skrajnych;
- d) Usunięcie stalowej konstrukcji wsporczej na ścianie bocznej przyczółka prawobrzeżnego wraz z wypełnieniem ceglany i gruzem, znajdującymi się we wnęce pod blokiem kamiennym podstawy słupa pylonu od strony dolnej wody. W przypadku stwierdzenia i udokumentowania, że jakość cegieł i zaprawy jest dobra, należy je pozostawić w stanie nienaruszonym;  
W przypadku usunięcia cegieł, powstała niszę pod blokiem kamiennym należy zabezpieczyć tymczasowo przed osiadaniem. Sposób zabezpieczenia tymczasowego przed osiadaniem bloku kamiennego opracuje Wykonawca i przedłoży do zatwierdzenia Inżynierowi.
- e) Wykonanie odkrywek oblicowania przyczółków;  
Na podstawie oględzin Wykonawca stwierdzi, za akceptacją Inżyniera, konieczność częściowej lub całkowitej rozbiórki oblicowań przyczółków, tj. jeśli ich grubość będzie większa do grubości określonej w Dokumentacji Projektowej;
- f) Wykonanie odsłonień w żelbetowych ścianach oporowych, w liniach stycznych z przyczółkami, zgodnie z Dokumentacją Projektową;
- g) Usunięcie wierzchniej części palisad drewnianych przed korpusami przyczółków.

Po wykonaniu robót rozbiórkowych należy uporządkować teren z gruzów i odpadów, które – zgodnie z Dokumentacją Projektową nie zostaną wykorzystane w fazie renowacji obiektu stanowią własność Wykonawcy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola wykonania robót**

Kontrola wykonania robót polega na:



- sprawdzeniu zabezpieczeń koniecznych do wykonania rozbiórek na zgodność z Przepisami BHP obowiązującymi przy pracach rozbiórkowych na obiektach mostowych,
- sprawdzeniu jakości wykonania tymczasowej kładki dla pieszych,
- sprawdzeniu jakości wykonania tymczasowej konstrukcji wsporczej,
- porównaniu zakresu wykonanych robót z zakresem określonym w niniejszej SST oraz w projekcie technologicznym robót rozbiórkowych i Dokumentacji Projektowej, zaakceptowanym przez Inżyniera,
- sprawdzeniu jakości zdemontowanych pozostałości urządzeń obcych (wg. Dokumentacji Projektowej),
- sprawdzeniu kompletności zdemontowanych elementów oraz zapisów w Księdze Ewidencyjnej,
- sprawdzeniu jakości, sposobu oznaczenia i składowania elementów zdemontowanych, przeznaczonych do ponownego wbudowania w obiekt,
- sprawdzeniu uszkodzeń elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania,
- sprawdzeniu jakości elementów przeznaczonych do ewentualnej naprawy lub do odtworzenia, uszkodzonych podczas demontażu,
- sprawdzeniu jakości wykonania częściowej rozbiórki podpór,
- sprawdzeniu opracowanego harmonogramu badań stratygraficznych i materiałowych dla elementów zdemontowanych,
- sprawdzeniu jakości i kompletności badań stratygraficznych i materiałowych elementów zdemontowanych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- megagram (Mg) – dla zdemontowanych pozostałości po urządzeniach obcych,
- megagram (Mg) – dla elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych stalowych lub żeliwnych,
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) – dla nawierzchni pomostu,
- metr (m) – dla balustrady,
- metr sześcienny (m<sup>2</sup>) – dla usuniętego muru ceglanego nisz o określonej grubości
- metr sześcienny (m<sup>3</sup>) – dla oblicowania kamiennego przyczółków,
- metr sześcienny (m<sup>3</sup>) – dla materiału wypełnienia przyczółków,
- metr sześcienny (m<sup>3</sup>) – dla skutych krawędzi żelbetowych ścian oporowych,
- metr sześcienny (m<sup>3</sup>) – dla podłużnic drewnianych
- całość zadania płatnego po wykonaniu i odbiorze - dla badań stratygraficznych i materiałowych w ograniczonym zakresie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

**Jeżeli w trakcie odbioru robót ulegających zakryciu, bądź odbioru końcowego stwierdzone zostanie uszkodzenie lub zniszczenie demontowanego (lub innego) elementu mostu z winy Wykonawcy to koszt naprawy lub odtworzenia tego elementu poniesie Wykonawca.**

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena jednostkowa**

Ceny jednostkowe wg pkt. 7 niniejszej ST, dla poszczególnych robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- wykonanie tymczasowej konstrukcji wsporczej przęsła mostu na cały okres rozbiórki i wykonania renowacji mostu,
- wykonanie tymczasowej konstrukcji kładki dla pieszych mostu na cały okres rozbiórki i wykonania renowacji mostu,
- wykonanie trwałego demontażu pozostałości po urządzeniach obcych,
- wykonanie rusztowań pod elementy demontowane na cały okres rozbiórki,
- wykonanie odkrywek i określenie dokładnego zakresu robót,
- opracowanie projektu technologicznego robót rozbiórkowych,
- dostarczenie odpowiedniego sprzętu,
- wykonanie rozbiórki/demontażu mostu (wraz załadunkiem elementów na środki transportu),
- usunięcie istniejących nitów stalowych,
- wykonanie oznakowania, sortowania składowanych elementów,
- magazynowanie zdemontowanych tymczasowo elementów,
- odtworzenie elementów nieuszkodzonych z winy Wykonawcy,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń - konstrukcji chroniących przed przedostaniem się materiałów z rozbiórki do koryta rzeki,
- usunięcie zabezpieczeń i oznakowania robót,
- uprzątnięcie miejsca robót(w tym utylizacja)
- wykonanie badań stratygraficznych,
- wykonanie badań materiałowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Według SST D.01.02.04, M.11.01.01, M.11.01.04, M.23.00.00 (a), pkt.10.
2. Przepisy BHP obowiązujące przy pracach rozbiórkowych na obiektach mostowych.

## M.23.00.00 (II)

### Ustroje nośne - Naprawa zdemontowanej konstrukcji i jej montaż

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z naprawą i montażem (zdemontowanej tymczasowo) metalowej konstrukcji mostu w związku z *renowacją zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy robotach związanych z naprawą i montażem uprzednio zdemontowanej metalowej konstrukcji istniejącego obiektu mostowego.

Naprawie (przed montażem) podlegają:

Rodzaj elementu	Rodzaj naprawianego uszkodzenia*)	Szacowana wielkość uszkodzenia*)
1. Wybrane poprzecznice przęsłowe	trwale deformacje lub <b>wymiana</b>	1 szt.
2. Wybrane wieszaki (w tym elementy łącznikowe)	trwale <b>deformacje</b> lub wymiana	12%
3. Wybrane <b>pręty cięgien łańcuchowych</b> (w tym elementy łącznikowe)	trwale <b>deformacje</b> lub wymiana	3 szt.
4. Łożyska cięgien łańcuchowych na pylonach /siodła/ (opcjonalnie)	pęknięcia	-
5. Wybrane płyty boczne słupów pylonów	<b>pęknięcia</b>	1464 mm**)
6. Wybrane pręty zwiatrowania dolnego (opcjonalnie)	trwale <b>deformacje</b> lub wymiana	10%
7. Płaskowniki „ściągów”	trwale <b>deformacje</b>	60%
8. Metalowy cokół ozdobny przyczółka prawobrzeżnego	<b>odtworzenie</b>	2425 mm**)
9. Wybrakowane, bądź uszkodzone podczas demontażu łączniki na śruby	<b>wymiana</b>	10 szt.***)

\*) Według Dokumentacji Projektowej, poinwentaryzacyjnej. Dokładna ocena wielkości uszkodzeń możliwa będzie dopiero po wykonaniu rozbiórki obiektu.  
\*\*) Długość pęknięć / długość odtwarzanego cokołu.  
\*\*\*) Dotyczy łączników w pylonach.

### Montażowi podlegają\*/\*\*:

1. Ozdobne metalowe cokoły przyczółków
2. Pylony:
  - słupy,
  - łożyska /siodła/ i
  - rygle
3. Ciężna łańcuchowe
4. Wieszaki (montaż próbny)

\*) Dotyczy naprawionych elementów.

\*\*\*) Montaż pozostałych elementów wg SST M.23.00.00 (a).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Podczas robót montażowych materiały nie występują, z wyjątkiem następujących:

### **2.1. Smar grafitowy**

### **2.2. Stal odtwarzanego ozdobnego cokołu: S235JR - wymagania materiałowe wg SST M.23.00.00 (a)**

### **2.3. Stal lub staliwo na uszkodzone elementy odtwarzane /opcjonalnie/**

Dobór materiałów na odtwarzane elementy jest uzależniony od wyników badań materiałowych wykonanych po demontażu tymczasowym mostu.

### **2.4. Żeliwo sferoidalne ADI /opcjonalnie/**

**(tylko w przypadku wystąpienia konieczności wykonania odlewów elementów żeliwnych:**

**a) których uszkodzenia wykryto podczas demontażu konstrukcji obiektu lub/i**

**b) które nie będą mogły zostać naprawione)**

Odlewy żeliwne należy wykonać z żeliwa sferoidalnego ADI, znanego również pod nazwą "Austempered Ductile Iron" (ADI) - o osnowie metalowej, składającej się z igieł ferrytu bainitycznego i nasyconego węglem, stabilnego austenitu.

Odlewy należy wykonać z żeliwa gatunku EN-GJS-800-8, zgodnie z normą PN-EN 1564.

Żeliwo powinno charakteryzować się następującymi parametrami właściwości mechanicznych:

Gatunek	Wytrzymałość na rozciąganie	Granica plastyczności	Wydłużenie A5	Twardość	Udarność KC (bez karbu)
	R <sub>m</sub>	R <sub>p0.2</sub>	[%]		
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		HB	[J]
EN-GJS-800-8	800	500	8	260-320	wg normy

Element wykonany z żeliwa powinien zostać poddany odpowiedniej obróbce cieplnej, zgodnej z wymogami technologicznymi produkcji żeliwa tego gatunku, tj.

- a) wyżarzaniu odprężającemu,
- b) wyżarzaniu normalizującemu,
- c) ulepszaniu cieplnemu,
- d) hartowaniu izotermicznemu (po konsultacji z technologiem).

### **3. SPRZĘT - wg SST 23.00.00 (a)**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do robót naprawczych**

Sprzęt zastosowany do robót związanych z naprawą uszkodzonych elementów (znajdująca się w zakresie możliwości technicznych Wykonawcy) powinien odpowiadać wykazowi sprzętu, jak dla SST 23.00.00 (a).

#### **3.3. Sprzęt do robót montażowych**

Do montażu konstrukcji pylonów i cięgien nośnych należy używać taki sprzęt, który nie spowoduje uszkodzenia montowanych elementów. Stosowany sprzęt nie powinien wprowadzać dużych drgań w montowaną konstrukcję (dotyczy w szczególności elementów żeliwnych).

Ze względu na specyficzny rodzaj śrub zastosowany do łączenia większości elementów metalowych w tym obiekcie (śruby z łbami kwadratowymi) oraz utrudnieniami w dostępie do tych łączników, należy wykorzystać, wykonane specjalnie do robót demontażowych, klucze (np. nasadowe), które spełnią stawiane wymagania.

Do wykonania robót przewidzianych zakresem niniejszej SST należy przewidzieć dodatkowo zastosowanie drabin, ładowarek i dźwigów, o maksymalnym udźwigu do 10 t.

Przy założeniu wykorzystania zmontowanej na czas renowacji mostu konstrukcji wsporczej pod przesłem mostu, montaż pylonów oraz cięgien łańcuchowych wymaga zastosowania dodatkowych, tymczasowych rusztowań oraz podestów roboczych i zabezpieczeń na czas robót.

Sprzęt wykorzystany do montażu elementów istniejącej konstrukcji mostu powinien być technicznie sprawny i dopuszczony za zgodą Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Wymagania dotyczące transportu elementów naprawianych - wg SST M.23.00.00 (a)**

#### **4.3. Transport materiałów podczas montażu**

Transport materiałów uzależniony jest od rodzaju elementu (tj. wielkości i ciężaru).

Elementy, które będą zmontowane należy transportować ostrożnie, z zastosowaniem specjalnych, np. drewnianych przekładek, chroniących je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Należy zachować bardzo dużą ostrożność podczas transportu:

- elementów żeliwnych mostu, tj. płyt bocznych, rygli i łożysk cięgien (siodeł) na pylonach oraz
- elementów o dużej smukłości, wykonanych ze stali, tj. pretów cięgien (lin łańcuchowych i wieszaków),

aby nie spowodować w nich pęknięć oraz krótkotrwałych i trwałych deformacji.

Do transportu elementów należy używać samochodów ciężarowych (wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych).

Materiały przeznaczone do utylizacji należy wywozić na miejsce wskazane przez Wykonawcę, zaakceptowane przez Inżyniera.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Roboty przewidziane w niniejszej SST obejmują naprawę i montaż wszystkich przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i wykazanych w pkt. 1.3 tej SST elementów konstrukcyjnych mostu.

Wykonawca przedstawi, opracowany na podstawie przedmiotowej SST projekt roboczy technologii robót naprawczych, uwzględniający:

- zakres robót naprawczych,
- rodzaj naprawianych, bądź odtwarzanych elementów, łącznie z ich detalicznym wykazem (należy prowadzić stosowne zapisy w Księdze Ewidencyjnej),
- metodę ich naprawy, bądź odtworzenia na podstawie wykonanych uprzednio badań materiałowych,
- zastosowane materiały i sprzęt do wykonania robót naprawczych.

Projekt roboczy podlega akceptacji przez Inżyniera.

Warunki ogólne wykonania robót naprawczych powinny odpowiadać pkt. 5.1 SST 23.00.00 (a).

Wszystkie roboty związane z montażem konstrukcji mostu powinny być poprzedzone wykonaniem czynności zawartych w następujących SST:

D.01.02.01	M.11.01.04	M.23.00.00 (c)	M.24.55.00	
D.01.02.04	M.21.53.05	M.23.51.00	M.27.52.00 (a)	M.28.62.01 (b)
M.11.01.01	M.23.00.00 (I)	M.23.52.01	M.27.52.00 (b) - częściowo	M.22.54.50

**Wszystkie czynności związane z montażem konstrukcji mostu należy wykonywać z dużą ostrożnością!**

**W czasie montażu konstrukcji mostu należy prowadzić bieżącą kontrolę geodezyjną, co w szczególności dotyczy prac związanych z montażem pylonów.**

**Każdy element konstrukcyjny mostu należy montować w sposób trwały i z dużą starannością.**

**Montaż konstrukcji powinien rozpocząć się dopiero wtedy, kiedy skompletowane zostaną wszystkie elementy konstrukcyjne mostu (zarówno nieuszkodzone, jak i naprawione, czy odtworzone) wraz z wszystkimi łącznikami (odtworzonymi w przypadku, jeśli niektóre z nich uległy zniszczeniu podczas operacji demontażu).**

**Wymaganie to powinno być zapisane w Księdze Ewidencyjnej i sprawdzone przez Inżyniera, z dokonaniem wpisu do Książki.**

Poniżej przedstawiono zakres czynności związanych z montażem konstrukcji mostu (które zasadniczo powinny przebiegać w kolejności odwrotnej do robót związanych z demontażem tymczasowym tej konstrukcji), wg kolejności wykonywanych robót:

1. Przygotowanie niezbędnego sprzętu, zgodnie z pkt 3 i 4.
2. Przygotowanie wszystkich elementów do montażu.
3. Przygotowanie bloków kamiennych i zakotwień stalowych w blokach kamiennych do montażu pylonów.

4. Przygotowanie bloków kotwiących do montażu ciągów nośnych.
5. Montaż słupów pierwszego wybranego przez Wykonawcę pylonu (poprzedzony montażem odpowiednich rusztowań – konstrukcji wsporczych).
6. Montaż łożysk łańcuchów na słupach pylonu.
7. Montaż rusztowań pod rygle pylonów.
8. Montaż rygli pylonów.
9. Usunięcie rusztowań pod ryglami pylonów.
10. Usunięcie rusztowań wsporczych słupów pylonów.
11. Montaż słupów drugiego pylonu wraz z łożyskami.
12. Montaż rusztowań pod ciągami łańcuchowymi na wszystkich odcinkach odciągowych oraz w przęśle mostu (na konstrukcji wsporczej).
13. Montaż ciągów łańcuchowych.
14. Usunięcie rusztowań pod ciągami łańcuchowymi.
15. Montaż wieszaków.
16. Usunięcie oznaczeń elementów, zgodnych z zapisami w Książce Ewidencyjnej.
17. Przystąpienie do fazy montażu pomostu - wg SST M.23.00.00 (a).

**Montaż ozdobnych cokołów powinien odbyć się po wykonaniu renowacji (wzmocnienia) przyczółków i przed montażem pylonów.**

Wykonawca jest zobowiązany ściśle przestrzegać podanej kolejności wykonywanych robót podczas montażu konstrukcji mostu, a wszelkie zmiany powinny być na bieżąco uzgadniane z projektantem i Inżynierem.

Każdy etap montażu konstrukcji powinien być szczegółowo opisany w Dzienniku Budowy i potwierdzony przez Inżyniera

**Każdy montowany element (włączając śruby) powinien docelowo znaleźć się dokładnie w tym samym miejscu, co przed demontażem konstrukcji, tj. zgodnie z wykonanym oznaczeniem tych elementów oraz z odpowiednimi szkicami zamieszczonymi w Książce Ewidencyjnej Obiektu.**

**Konieczność wykonania dodatkowych robót montażowych (wynikła w trakcie robót), nie ujętych w ww. programie, powinna być zgłoszona przez Wykonawcę Projektantowi i Inżynierowi.**

**Konstrukcja (z wyjątkiem elementów modernizowanych) powinna być zmontowana, co do formy ogólnej i detalicznej oraz geometrii nie odbiegającej od stanu sprzed rozbiórki mostu (nie dotyczy geometrii ciągów łańcuchowych w stanie „przed obciążeniem”).**

Wykonawca przedstawi, opracowany na podstawie przedmiotowej SST projekt roboczy technologii robót montażowych, uwzględniający:

- zakres robót montażowych,
  - sposób przygotowania elementów konstrukcyjnych, na których (do których) będą mocowane pylony i łańcuchy,
  - metodę montażu poszczególnych elementów konstrukcyjnych (ewentualnie detali architektonicznych), oraz ich zabezpieczenia,
  - sposób zabezpieczenia terenu pod obiektem w trakcie wykonywania robót montażowych,
  - zastosowany sprzęt do wykonania robót montażowych.
- Projekt roboczy podlega akceptacji przez Inżyniera.

**Pierwszy etap prac montażowych związanych z montażem słupów pylonów powinien odbyć się w obecności Projektanta.**

## **5.2. Czynności wstępne**

Elementy lub obiekty znajdujące się na terenie robót i na terenie przyległym do niego powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Jeżeli ww. obiekty (lub elementy) zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę podczas montażu konstrukcji, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu i przez Inwestora.

**Wszystkie montowane elementy powinny być zabezpieczone antykorozyjnie, zgodnie z SST M.23.52.01.**

Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac związanych z montażem konstrukcji (jej poszczególnych elementów stalowych, bądź żeliwnych, łączonych na śruby), należy uprzednio wszystkie połączenia, łączniki i przeguby cięgien łańcuchowych oraz wieszaków zabezpieczyć przez nasmarowanie ich smarem grafitowym, ułatwiającym wykonywanie połączeń.

W zastępstwie nitów, w miejscach niewidocznych, dopuszcza się zastosowanie śrub znormalizowanych, wykonanych ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej, o średnicach odpowiadających średnicy usuniętych nitów.

W razie konieczności Wykonawca zobowiązany jest do wykonania odpowiednich zabezpieczeń na czas trwania robót montażowych.

**Przed przystąpieniem do prac montażowych Wykonawca sprawdzi jakość wykonanej konstrukcji wsporczej pod przęsłem mostu, z dokonaniem stosownego zapisu w Dzienniku Budowy, potwierdzonego przez Inżyniera.**

## **5.3. Naprawa uszkodzonych elementów lub ich odtworzenie**

### **5.3.1. Wymagania podstawowe**

Sposób naprawy uszkodzonego elementu Wykonawca powinien uzależnić od:

- rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany,
- rodzaju elementu,
- rodzaju uszkodzenia.

Wszystkie elementy podlegające naprawie lub odtworzeniu powinny być szczegółowo opisane w Księdze Ewidencyjnej i zatwierdzone przez Inżyniera, Projektanta oraz Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu.

Elementy naprawione lub odtworzone nie powinny się różnić od elementów bliźniaczych pod względem geometrii i właściwości mechanicznych.

Aby spełnić powyższe wymagania w stosunku do elementów odtwarzanych, Wykonawca powinien zrealizować:

- a) dokładne pomiary kontrolne geometrii elementów uszkodzonych (pomimo ich wcześniejszego zinwentaryzowania w Dokumentacji Projektowej),
- b) badania materiałowe elementów uszkodzonych (zgodnie z SST M.23.00.00 (I), w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową).

Sposób odtworzenia elementów, które uległy zniszczeniu podczas demontażu (lub montażu) konstrukcji mostu Wykonawca opracuje we własnym zakresie w porozumieniu z Inżynierem i Projektantem.

Geometria odtworzonych elementów nie powinna różnić się od elementów, na których były one wzorowane, a odchyłki nie powinny być większe od podanych w SST M.23.00.00 (a).

### **5.3.2. Naprawa lub odtworzenie elementów stalowych lub staliwnych**



- ***Prostowanie elementów stalowych lub wykonanych ze staliwa (pręty zwiatrowania dolnego, płaskowniki „ściągów”, poprzecznice przęsłowe, wieszaki, pręty ciągien łańcuchowych)***

Wytwórca powinien w obecności Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów na elementach innych od docelowych. Roboty mogą być kontynuowane, jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-89/S-10050.

**Wykonawca powinien mieć świadomość, że negatywny wynik próby prostowania lub gięcia (z zastosowaniem technologii nie uzgodnionej z Inżynierem i Projektantem), objawiający się trwałym uszkodzeniem elementu skutkuje odtworzeniem tego elementu na koszt Wykonawcy.**

**Niedopuszczalne jest prostowanie lub gięcie elementów na zimno.**

Prostowanie lub gięcie elementów stalowych lub staliwnych należy wykonać tylko na gorąco, po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy, niż obszar prostowany lub odkształcany. Elementy o przekroju złożonym (np. kształtowniki) należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej, niż +5°C, bez użycia wody. Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy, ani miejscowe zahartowania materiału.

Dopuszczalne odchyłki dla elementów prostowanych lub giętych podano w SST 23.00.00 (a).

- ***Odtworzenie żeliwnego ozdobnego cokołu przyczółka prawobrzeżnego***

Brakujący odcinek metalowego cokołu ozdobnego przyczółka prawobrzeżnego należy odtworzyć ze stali gatunku S235JR, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Podczas jego odtwarzania należy przestrzegać wszelkich zaleceń, jak dla stali konstrukcyjnej, podanych w SST M.23.00.00 (a).

Brakujący fragment cokołu należy wykonać w formie jednego elementu, przez złożenie go (za pomocą połączeń spawanych) z blachy płaskiej i kęsów stalowych.

Po wykonaniu elementu, wszystkie nierówności oraz spoiny należy zeszlifować.

Alternatywną metodą wykonania tego elementu jest odlanie go z żeliwa szarego. W przypadku, jeśli Wykonawca, np. ze względów ekonomicznych, podejmie decyzję o jego odlaniu z żeliwa, powinno to odbyć się za wiedzą Inżyniera i Projektanta. W takim przypadku, Projektant określi gatunek żeliwa, z jakiego element ten powinien być odlany.

- ***Odtworzenie elementów stalowych lub wykonanych ze staliwa (pręty zwiatrowania dolnego, płaskowniki „ściągów”, poprzecznice przęsłowe, wieszaki, pręty ciągien łańcuchowych, śruby rzymskie)***

Należy odtworzyć pierścienie okapowe w odciągowej części łańcuchów (dopiero po zamontowaniu drewnianych obudów nisz), zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Elementy, które uległy zniszczeniu zamierzonemu lub niezamierzonemu podczas rozbiórki, montażu mostu lub podczas próby prostowania/gięcia, oraz elementy, które nie spełniają podstawowych wymagań wytrzymałościowych (np. z powodu znacznej degradacji przekroju w wyniku korozji) powinny zostać odtworzone.

W przypadku konieczności odtworzenia wieszaka (-ów), jego (ich) koniec należy nagwintować.

**Decyzję o wyborze materiału do wykonania elementów odtwarzanych (tj. wykonywanych na wzór uszkodzonych) podejmie Projektant na podstawie wykonanych badań, wg SST M.23.00.00 (I).**

Elementy te należy wykonać ze stali lub ze staliwa o następujących właściwościach:

- a) zwiększona odporność na korozję,
- b) wytrzymałość na rozciąganie większa od otrzymanej z badań o min. 30%,
- c) granica plastyczności, jw.,
- d) wydłużenie minimalne mniejsze od otrzymanego z badań o min. 15%,
- e) uderność, min. 350 kJ/m<sup>2</sup> w temp. -20°C,

Podane wymagania należy traktować szacunkowo, a odnieść się do nich będzie można dopiero po wykonaniu ww. badań.

Uszkodzoną poprzecznice należy odtworzyć ze stali S355J2R, wg DP i SST M.23.00.00 (a).

Dopuszcza się możliwość odtworzenia uszkodzonych elementów ze stali lub ze staliwa, w zależności od stopnia skomplikowania przekroju elementu.

W przypadku wykonywania elementów ze stali nie dopuszcza się do nadmiernego spoinowania części składowych (w przypadku złożonych przekrojów), w celu uniknięcia zjawiska karbu. Z tego względu zalecanie jest wykonanie takich elementów w postaci wyrobów poddanych precyzyjnej obróbce mechanicznej lub odlewanych.

W przypadku uzasadnionego rozcięcia wybranych prętów łańcucha w strefach śrub rzymskich (z braku możliwości ich rozkręcenia podczas demontażu konstrukcji mostu), na prętach odtwarzanych (zgodnych z Dokumentacją Projektową), należy wykonać gwint odpowiadający gwintowi śrub rzymskich.

- ***Odtworzenie uszkodzonych łączników w postaci śrub z łbem kwadratowym***

Uszkodzone łączniki należy wykonać ze stali S275J2W (lub podobnej, zatwierdzonej przez Inżyniera) w taki sposób, aby ich geometria odpowiadała geometrii łączników uszkodzonych. Metodę wykonania odtwarzanych śrub opracuje Wykonawca i przedłoży do zatwierdzenia Inżynierowi i Wojewódzkiemu Konserwatorowi Zabytków w Opolu.

Łączniki należy wykonać zgodnie z zasadami wykonywania konstrukcji stalowych, podanymi w SST M.23.00.00 (a).

#### **5.3.4. Naprawa i odtworzenie elementów żeliwnych**

Podstawowe wymagania podano w pkt. 5.3.1.

- ***Naprawa pęknięć w pionowych płytach bocznych pylonów***

Pęknięcia w pylonach oraz uzupełnienie ubytków powstałych jeszcze w procesie wytworzenia elementów żeliwnych (w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową) powinny być naprawione skuteczną metodą mikro-szycia żeliwa.

Ze względu na wysoce zaawansowaną technologię naprawy tych elementów, wykonanie tych robót Wykonawca zobowiązany jest zlecić firmie specjalistycznej, o ile sam nie ma kwalifikacji w wykonywaniu tego typu napraw.

Zaproponowana technologia naprawy pęknięć w płytach pylonów nie wymaga dostarczania uszkodzonych elementów do Podwykonawcy, a ich naprawa możliwa jest na miejscu.

Wykonawca naprawy pęknięć w płytach pylonów powinien mieć odpowiednie certyfikaty zaświadczające posiadanie odpowiednich uprawnień do wykonywania tego typu napraw. Powinien też, przed przystąpieniem do naprawy, opracować harmonogram prac oraz przedłożyć go Inżynierowi do sprawdzenia.

Sugeruje się skorzystanie w tym przypadku z usług firmy METALOCK - przedstawiciela światowego lidera w wykonywaniu szycia żeliwa i stali, z siedzibą w Gdańsku ([www.metalock.com.pl](http://www.metalock.com.pl)).

**Wykonawca uzgodni z Inżynierem i Projektantem wybraną firmę, o ile sam nie będzie mógł podjąć się naprawy uszkodzeń.**

Naprawa pęknięć i ubytków w żeliwnych elementach pylonów powinna charakteryzować się:

- trwałością,
- skutecznością,
- wytrzymałością nie mniejszą niż wytrzymałość elementów łączonych,
- równością powierzchni połączenia lub wypełnienia, tj. tak, aby po wykonaniu powłoki antykorozyjnej nie można było określić miejsca stykowania pękniętych elementów.

- ***Naprawa uszkodzonego elementu kapeluszowego wieszaka***

Element kapeluszowy wieszaka (wykazany w Dokumentacji Projektowej), tj. łączący wieszak z ciągnem łańcuchowym, należy naprawić metodą wskazaną powyżej.

W przypadku, gdyby okazała się niemożliwa naprawa tego elementu metodą mikro-szycia lub metodą inną, równie skuteczną, Wykonawca powinien element ten odtworzyć przez wykonanie jego odlewu z żeliwa sferoidalnego ADI.

- ***Naprawa lub odtworzenie innych elementów konstrukcyjnych***

W przypadku zaistnienia konieczności naprawy lub odtworzenia innych elementów konstrukcyjnych wykonanych z żeliwa, których nie wykazano w Dokumentacji Projektowej, a które uległy odsłonięciu podczas demontażu mostu (lub zostały uszkodzone w trakcie demontażu lub montażu mostu), np. pęknięć w łożysku łańcucha (siodła) na pylonie, należy naprawić go wskazaną wcześniej metodą mikro-szycia lub - jeśli metoda ta (lub inna) - nie będzie mogła być zastosowana - uszkodzony element zostanie odtworzony z żeliwa sferoidalnego ADI.

Wszystkie elementy, które zostaną zakwalifikowane do odtworzenia zostaną wykonane zgodnie z obowiązującą technologią wykonywania odlewów z żeliwa sferoidalnego ADI oraz zgodnie z normą PN-EN 1564:2000 - Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne hartowane z przemianą izotermiczną.

Po odtworzeniu elementów żeliwnych, Inżynier powinien przeprowadzić odbiór elementów w zakresie usunięcia nierówności, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni i brzegów stykających z zachowaniem wymagań podanych w SST M.23.00.00 (a).

#### **5.4. Montaż konstrukcji uprzednio zdemontowanej**

##### **5.4.1. Przygotowanie podłoża/zakotwień cięgien**

- ***Przygotowanie podłoża pod słupy pylonów***

Przygotowanie podłoża pod słupy pylonów polega na ponownym sprawdzeniu jakości powierzchni bloków kamiennych oraz stanu zakotwień stalowych, do których będą montowane.

W przypadku dostrzeżenia nieprawidłowości należy o tym fakcie poinformować Inżyniera.

Powierzchnie wszystkich bloków kamiennych powinny być równe, bez śladów spękań i uszkodzeń materiału. Nierówności nie powinny być większe niż +/-5 mm.

Powierzchnie bloków kamiennych przed montażem słupów powinny być oczyszczone z zanieczyszczeń i odpylone, a części zakotwień powinny być zabezpieczone antykorozyjnie, zgodnie z SST M.23.52.01.

**Przed zamontowaniem na blokach kamiennych słupów, powinny być w nich wykute rowki (zgodnie z Dokumentacją Projektową), służące do przeprowadzenia przewodów instalacji oświetleniowej mostu. W miejscach tych należy ułożyć rurki ochronne RS28 oraz zabetonować je betonem klasy C20/25, z dokładnym wyrównaniem i pielęgnacją powierzchni betonu.**

- ***Przygotowanie zakotwień cięgien łańcuchowych (bloków kotwiących)***

Przed przystąpieniem do montażu cięgien należy odpowiednio przygotować bloki kotwiące, a wszystkie nisze powinny być częściowo wyremontowane (wykonanie wszystkich robót murarskich i częściowo izolacyjnych, związanych z renowacją nisz).

Bloki zakotwień cięgien powinny zostać zabezpieczone antykorozyjnie, zgodnie z SST M.23.52.01, a miejsce osadzenia ostatnich sworzni zabezpieczone smarem grafitowym.

##### **5.4.2. Montaż słupów pylonów**

Przed montażem płyt bocznych słupa pylonu należy:

1. „Odtwarzać na konstrukcji” każdą rzędną wysokościową montowanego słupa pylonu.
2. Zamontować żeliwną płytę dolną, stanowiącą podstawę płyt pionowych, przykręcając ją do stalowych zakotwień. Płyta powinna przylegać całą powierzchnią do kamiennego bloku. Przed montażem płyty należy wykonać w niej otwór pod przewody instalacji elektrycznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dane dotyczące lokalizacji otworu należy skorygować na budowie tak, aby przeprowadzona w bloku kamiennym rurka ochronna była umieszczona centrycznie względem wykonanego otworu w płycie.
3. Wykonać rusztowanie, umożliwiające swobodne prace (na wysokości oparcia rygła na słupach) oraz specjalne konstrukcje zabezpieczające stateczność ustawianych płyt bocznych.

- Projekt konstrukcji zabezpieczających opracuje Wykonawca.
4. Ustawić awaryjnie, w pobliżu miejsca robót, dźwig, który będzie miał za zadanie zapewnić stateczność zmontowanego układu płyt (w jeden słup).
  5. Rozpocząć ustawianie płyt, zaczynając od pionowej (wewnętrznej) i kończąc na przeciwległej.  
Każda z płyt powinna być przenoszona za pomocą drugiego dźwigu, z zaczepieniem zawiesi za „pręty” innych pól skratowania, niż ostatnie od góry.  
Do przenoszenia płyt należy wykorzystać specjalne zawiesie, wykorzystane poprzednio do demontażu tych elementów.
    - a) Po ustawieniu pierwszej płyty należy, zapewniając jej odpowiednią stateczność, przykręcić ją w sposób „luźny” do płyty podstawy, a następnie ustawić kolejną płytę, sąsiednią,
    - b) Po ustawieniu płyty sąsiedniej należy zamocować ją najpierw w sposób „luźny” do podłoża, a następnie do płyty pierwszej.
    - c) Po ustawieniu trzech płyt i ich wzajemnym zamocowaniu oraz po wykonaniu kontroli geodezyjnej, należy dokręcić śruby w podstawie oraz śruby zamocowań na bokach.
    - d) Montując czwartą płytę należy rozpocząć jej dokręcanie od podstawy, a następnie dokręcić śruby połączeń pionowych z płytami sąsiednimi (naprzemiennie).
  6. Zabezpieczenie stateczności zmontowanego słupa za pomocą trzech odciągów linowych, z jednoczesnym usunięciem dźwigu, spełniającego dotychczas taką funkcję.  
Rozwiązanie zabezpieczenia stateczności słupa pylonu opracuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi.
  7. Montaż siodła (łożysko) cięgien łańcuchowych.

Słupy pylonów należy montować parami, tj. najpierw jeden, potem drugi słup danego pylonu.

Po zmontowaniu danego słupa pylonu rusztowania należy usunąć (lub pozostawić, w zależności od przyjętego harmonogramu robót).

**W przypadku utrudnień związanych z montażem słupów pylonów, należy powiadomić o tym projektanta.**

#### **5.4.3. Montaż rygli pylonów**

Montaż rygli pylonów można rozpocząć dopiero po wykonaniu dwóch słupów danego pylonu.

Przed przystąpieniem do montażu rygla pylonu należy wykonać tymczasowe rusztowanie (pomost roboczy), ustawione bezpośrednio pod rygłem (np. klatki stalowe typu PRK).

Przed przystąpieniem do montażu rygla, należy zapewnić podparcie tymczasowe (na wykonanym rusztowaniu) dla rygla lub montować go „z dźwigu”.

Rygiel, przed umieszczeniem go na słupach, powinien być zmontowany w całość na placu montażowym.

Przenoszony za pomocą dźwigu rygiel powinien być podwieszony symetrycznie na długości, za pomocą dwóch zawiesi, w taki sposób, aby:

- zapewnić trwałe zamocowanie,
- nie uszkodzić elementu oraz
- umożliwić łatwe manewrowanie przenoszonym elementem.

Po zamontowaniu rygla Wykonawca rozważy możliwość jednoczesnego montażu jego zadaszania (zgodnie z SST M.23.55.01).

Po zamontowaniu rygla rusztowanie należy pozostawić do czasu montażu cięgien łańcuchowych.

Po spięciu słupów danego pylonu rygłem można usunąć konstrukcje zabezpieczające stateczność obu słupów.

**W przypadku utrudnień związanych z montażem rygla, należy powiadomić o tym projektanta.**

#### **5.4.4. Montaż cięgien łańcuchowych i wieszaków**

Przed montażem cięgien łańcuchowych należy wykonać pod nimi (lub tylko pod ich przegubami /sworzniami/) liniowe rusztowania wsporcze, zarówno na długości odciągów, jak i na odcinku

przęsłowym (na pomoście konstrukcji wsporczej). Rusztowania te muszą być tak zmontowane, aby odpowiadały wysokościowo strzałce ugięcia łańcucha (zgodnie z Dokumentacją Projektową).

- **Montaż ciągów łańcuchowych**

Montaż ciągów łańcuchowych powinien przebiegać w następującej kolejności:

1. Zmontowanie części składowych każdego łańcucha w odcinku: odciągowy - przęsłowy (wraz z krótkimi ogniwami części nadsiodłowych) - odciągowy.  
Po połączeniu prętów danego odcinka w łańcuch należy sprawdzić „pracę” przegubów (jakość wykonanych połączeń). Jeśli próba kontroli wybranych przegubów będzie negatywna, pomimo zastosowania smaru, należy połączenie doprowadzić do takiego stanu, aby możliwy był (nawet z niewielkim oporem) obrót prętów wokół sworznia.  
W przypadku wystąpienia utrudnień w uzyskaniu właściwie „pracujących” przegubów, przed przystąpieniem do kolejnych etapów montażu łańcuchów, należy powiadomić o tym Inżyniera i Projektanta.
2. Ułożenie wszystkich przygotowanych odcinków na prostej, każdy łańcuch osobno, zgodnie z ich miejscem wbudowania (jeden obok drugiego dla danej strony mostu, tj. od strony górnej i dolnej wody osobno). Łańcuchy należy ułożyć na terenie suchym i czystym, specjalnie wyznaczonym do tego celu, najlepiej obok miejsca ich wbudowania. Każdy przegub (sworzeń) łańcucha powinien być zabezpieczony przed wnikaniem do połączenia piasku i kurzu (np. przez zastosowanie drewnianych podkładek z desek).
3. Rozpoczęcie montażu ciągów parami (tj. symetrycznie względem osi podłużnej mostu), począwszy od ciągów pasma górnego.
4. Montaż ostatnich sworzni łańcuchów części skrajnych (po 2,5 ogniwa) w blokach kotwiących i nakręcenie na ich końce (od strony mostu) śrub rzymskich.
5. Umieszczenie ciągu przęsłowego i odciągowych na rusztowaniach tak, aby:
  - a) cięgna na odcinkach odciągowych miały kształt nachylonej prostej (z rzędnymi przegubów, odpowiadającymi rzędnym docelowym - z dokładnością wstępną do 50 mm),
  - b) cięgno przęsłowe układało się w krzywą paraboliczną, zgodnie z rzędnymi podanymi w Dokumentacji Projektowej (ze wstępną dokładnością do 50 mm).Cięgna na rusztowaniach powinny być zabezpieczone przed utratą stateczności przez ich pewne zamocowanie do rusztowań.
6. Wykonanie smarowania siodła na pylonach smarem grafitowym.
7. Przełożenie łańcuchów o krótkich ogniwach odcinka przęsłowego nad siodłami (górnymi) pylonów w taki sposób, aby ich końce znalazły się po stronie odciągów, a lokalizacja łańcucha na siodle odpowiadała lokalizacji sprzed rozbiórki mostu.
8. Połączenie ogniw odcinka przęsłowego z odcinkami odciągowymi.
9. Wykonanie obustronnego napięcia ciągu w taki sposób, aby możliwe było nakręcenie śrub rzymskich.  
Przed nakręceniem śrub rzymskich na pręty ciągu odcinka przęsłowo-odciągowego, należy odkręcić całkowicie śrubę z odcinka ciągu zakotwionego i rozpocząć nakręcanie śruby w sposób równomierny na obydwie końce ciągów.  
Sposób realizacji naciągu ciągu łańcuchowego podano w Dokumentacji Projektowej.  
Śrubę rzymską należy wkręcić na cięgna tak, aby długość odcinka wkręconego była nie mniejsza niż 50 mm (zabezpieczenie przed zerwaniem gwintu).  
Po zamontowaniu ciągu, przed ostatecznym jego napięciem nie należy wprawiać go w nadmierne drgania, aby nie spowodować uszkodzenia połączenia ze śrubą rzymską.
10. Operację montażu łańcucha należy powtórzyć dla sąsiednich ciągów, a następnie dla ciągów pasma dolnego.

Sworznie w prętach ciągu należy montować z użyciem ręcznych narzędzi (młotek, punktak itp.) tak, aby nie uległy one uszkodzeniu podczas ich zakładania i zabezpieczania przed wysunięciem.

Wszystkie rusztowania podpierające cięgna łańcuchowe, po ich zmontowaniu, należy rozebrać, chyba, że harmonogram robót zakłada inaczej.

- **Montaż wieszaków**

Właściwy montaż wieszaków należy wykonać bezpośrednio przed montażem elementów konstrukcyjnych przęsła mostów, natomiast próbny montaż wybranych wieszaków należy wykonać bezpośrednio po zmontowaniu wszystkich cięgien nośnych.

Zaleca się wykonywanie montażu wieszaków, rozpoczynając od elementów skrajnych, parami.

Przed montażem wieszaków, na przegubach łańcuchów należy umieścić górne elementy kapeluszowe, mocujące wieszaki do cięgien.

Wieszaki, po wykonaniu próbnego montażu, należy zdemontować lub zamocować je trwale od spodu (tak, aby nie ulegały dużym amplitudom drgań np. na wietrze), ale tak, aby nie wprowadzać dodatkowego obciążenia cięgien łańcuchowych.

Po wykonaniu robót związanych z montażem zdemontowanej konstrukcji mostu należy uporządkować teren z gruzów i odpadów, które - zgodnie z Dokumentacją Projektową - jeśli nie zostaną wykorzystane w dalszej fazie montażu konstrukcji przęsła, stanowią własność Wykonawcy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

### **6.2. Odbiory częściowe**

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem naprawy uszkodzonych elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych (pkt 5.1, 5.2 i 5.3) i programem montażu (pkt 5.1, 5.2 i 5.4). Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt 5. niniejszej Specyfikacji.

### **6.3. Kontrola wykonania robót naprawczych**

Kontrola wykonania robót naprawczych polega na:

- sprawdzeniu elementów wybranych do naprawy lub odtworzenia,
- sprawdzenie materiałów wykorzystanych do napraw i odtworzenia elementów,
- sprawdzeniu jakości wykonanych napraw,
- sprawdzeniu jakości wykonania odtworzonych elementów,
- porównaniu zakresu wykonanych robót z zakresem określonym w niniejszej SST oraz w projekcie technologicznym robót naprawczych (zaakceptowanym przez Inżyniera) i Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzeniu zapisów w Księdze Ewidencyjnej,

### **6.4. Kontrola wykonania robót montażowych**

Kontrola wykonania robót polega na:

- sprawdzeniu zabezpieczeń koniecznych do wykonania montażu na zgodność z Przepisami BHP obowiązującymi przy pracach montażowych na obiektach mostowych,
- sprawdzenie jakości przygotowania „podłoża” do zmontowania na nim konstrukcji,
- sprawdzeniu jakości wykonania rusztowań,
- porównaniu zakresu wykonanych robót z zakresem określonym w niniejszej SST oraz w projekcie technologicznym robót montażowych (zaakceptowanym przez Inżyniera) i Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzeniu jakości i kompletności zmontowanych elementów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- megagram (Mg) - dla naprawianych (i odtwarzanych) oraz zmontowanych elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych, stalowych lub/i żeliwnych,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena jednostkowa**

Ceny jednostkowe wg pkt. 7 niniejszej ST, dla poszczególnych robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zakup niezbędnych materiałów,
- opracowanie projektu technologicznego naprawy lub/i odtworzenia elementów uszkodzonych,
- naprawa uszkodzonych elementów,
- odtworzenie odcinka ozdobnego cokołu na przyczółku prawobrzeżnym,
- odtworzenie uszkodzonych elementów, które nie mogły zostać naprawione,
- wykonanie rusztowań pod elementy montowane na cały okres montażu konstrukcji zdemontowanej,
- opracowanie projektu technologicznego robót montażowych,
- dostarczenie odpowiedniego sprzętu,
- wykonanie montażu elementów konstrukcyjnych mostu (wraz z niezbędnymi pomiarami oraz z załadunkiem elementów na środki transportu),
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń - konstrukcji chroniących przed przedostaniem się materiałów z rozbiórki do koryta rzeki,
- usunięcie oznakowania elementów,
- usunięcie zabezpieczeń i oznakowania robót,
- uprzątnięcie miejsca robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Według SST M.23.00.00 (a)
2. PN-EN 1564. Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne hartowane z przemianą izotermiczną.
3. Przepisy BHP obowiązujące przy pracach rozbiórkowych na obiektach mostowych.

## **M.23.00.00 (a)**

### **Ustroje nośne – stal konstrukcyjna (Wymagania) oraz montaż końcowy**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji stalowych i ich montażem w związku z *renowacją zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie (W) i montaż (M) następujących elementów stalowych:

- poprzecznicy istniejących, przesłowych (M),
- poprzecznicy podporowych (W+M),
- podłużnic (W+M),
- zwiatrowań dolnych istniejących (M),
- zwiatrowań dolnych wzmacniających (W+M)
- konstrukcji obudowy i zakotwień łożysk (W+M),
- zakotwień lin odciągowych (W+M),
- zakotwień wieszaków skrajnych i płaskowników „ściągów” w przyczółkach (W+M)
- elementów drugorzędnych, tj.
  - połączeń dyliny z podłużnicami, wg SST M.23.55.01 (M),
  - balustrad mostu, wg SST M.28.53.00 (M),
  - elementów wzmacniających zwiatrowania istniejące (W+M),
  - przekryć poziomych nisz zakotwień cięgien (W+M),
  - opraw elementów oświetlenia, wg SST M.28.12.00 (W+M)
  - ogrodzeń i zabezpieczeń stalowymi linkami, wg SST DM.07.06.01 (M),
  - przekładek i blach węzłowych (W+M),

wraz z regulacją napięcia cięgien łańcuchowych i wieszaków.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, oraz zaleceniami Projektanta i Inżyniera.

#### **2. MATERIAŁY**



## 2.1. Akceptowanie użytych materiałów

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu (pkt. 5.1.2. i 5.1.3.) dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

Do budowy mostów stosować można wyłącznie materiały, których dostawcy posiadają dopuszczenie do obrotu wg ustawy „Prawo budowlane” oraz Aprobaty Techniczne IBDiM.

## 2.2. Stal konstrukcyjna i niekonstrukcyjna

### 2.2.1. Gatunki stali konstrukcyjnej

Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stal zgodnie z PN-82/S-10052 i PN-EN-10025. Stal do konstrukcji zaleca się, aby została wyprodukowana przez hutę posiadającą wdrożony system kontroli jakości ISO.

**Wszystkie elementy konstrukcyjne remontowanego obiektu należy wykonać ze stali trudnordzewiejącej S355J2W (wg PN-EN 10025), chyba, że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej.**

Gatunki stali niekonstrukcyjnej stosowanej w przedmiotowej SST należy dobierać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 2.2.2. Wyroby ze stali konstrukcyjnej

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej muszą spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:

- dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-83/H-92120, PN-79/H-92146 i PN-83/H-92203,
- dla blach nieckowatych i cylindrycznych wg PN-81 /H-92121,
- dla blach żeberkowych wg PN-73/H-92127,
- dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H-93001,
- dla kątowników równoramiennych wg PN-81 /H-93401,
- dla kątowników nierównoramiennych wg PN-81/H-93402,
- dla ceowników PN-86/H-93403,
- dla teowników wg PN-55/H-93406,
- dla dwuteowników wg PN-86/H-93407,
- dla linPN-68/M-80201,
- dla stali i staliwa do wyrobu łożysk wg PN-82/S-10052,

oraz w innych obowiązujących normach europejskich

Szczegółowe wymagania dla poszczególnych grup asortymentów wyrobów stalowych podano w tablicy A.

Tablica A. Wymagania normowe dla wyrobów stalowych na konstrukcje mostowe

Lp.	Nazwa wyrobu	Norma
1.	Blachy uniwersalne i grube	PN-H-92203:1994, PN-EN 10025-1,2,3,4,5,6:2005
2.	Blachy żeberkowe	PN-73/H-92127
3.	Walcówki, prętów i kształtowniki	PN-84/H-93000, PN-85/H-93001
4.	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne	PN-EN 10056-1:2000
5.	Ceowniki	PN-84/H-93000, PN-EN 10279:2002
6.	Teowniki	PN-91/H-93406, PN-H-93406/A1:1996
7.	Dwuteowniki	PN-91/H-93407
8.	Rury	PN-84/H-74220, PN-H-74246:1996/Ap1:2001

### 2.2.3. Liny stalowe

#### *Liny*

Liny stalowe, przyjęte w Dokumentacji Projektowej, powinny być zgodne z następującymi podstawowymi normami: PN-ISO 4345, PN-ISO 10092, PN-ISO 4345.

Do zamontowania w obiekcie, zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przyjąć liny wykonane ze stali trudnordzewiejącej (bądź nierdzewnej), kwasoodpornej, najlepiej wykonane w technologii liny trudnoodkrętej, wielosplotowej, bez rdzeni niemetalicznych.

Przyjęte w Dokumentacji Projektowej liny powinny mieć konstrukcję 1x19 lub inną, zapewniającą uzyskanie identycznych lub lepszych charakterystyk wytrzymałościowo-eksploatacyjnych.

#### **Zaciski linowe**

Pod względem cech mechanicznych, zaciski linowe powinny być wykonane ze stali gatunku, co najmniej S235 lub jego odpowiednika, o właściwościach stali nierdzewnej i kwasoodpornej.

### **2.3. Łączniki i materiały spawalnicze**

**Wszystkie łączniki, z wyjątkiem nie narażonych na bezpośrednie oddziaływanie warunków atmosferycznych, należy zastosować ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej.**

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inspektora wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inspektora na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla śrub pasowanych PN-61/M-82331, PN-66/M-82341, PN-66/M-9\82342 i PN-81/H-84023,
- dla nakrętek do śrub PN-86/M-82144,
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka PN-86/M-82153,
- dla podkładek pod śruby PN-77/M-82002, PN-77/M-82003, PN-78/M-82005, PN-78/M-82006, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009 i PN-79/M-82018,
- dla śrub montażowych wg PN-85/M-82101,
- dla elektrod wg PN-74/M-69430 i PN-88/M-69433,
- dla drutów spawalniczych wg PN-88/M-69420,
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-73/M-69355,
- dla topników do spawania żuźlowego wg PN-67/M-69356.

Wymagania, jakie powinny spełniać łączniki na śruby podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania normowe, jakie powinny spełniać łączniki skręcane stosowane w konstrukcjach mostów stalowych

Lp.	Rodzaj/element łącznika skręcanego	Norma
1.	Śruby	
1.1.	Śruby zgrubne o niskiej i wysokiej wytrzymałości	PN-EN ISO 4014:2004, PN-82/M-82054.20, PN-EN ISO 4016:2004
1.2.	Śruby pasowane o średniej lub wysokiej wytrzymałości	PN-61/M-82331, PN-91/M-82341, PN-91/M-82342
1.3.	Śruby sprężające z łbem sześciokątnym	PN-83/M-82343
2.	Nakrętki do śrub	
2.1.	Nakrętki sześciokątne zgrubne (do śrub zgrubnych)	PN-EN ISO 4032:2004 , PN-EN ISO 4033:2004 PN-EN ISO 4034:2004
2.2.	Nakrętki sześciokątne dokładne (do śrub pasowanych)	PN-82/M-82054.20 PN-EN ISO 4032:2004
2.3.	Nakrętki sześciokątne niskie (w zastosowaniu na przeciwnakrętki)	PN-EN ISO 4035:2004
3.	Podkładki do śrub <sup>1)</sup>	
3.1.	Podkładki okrągłe zgrubne	PN-EN ISO 7091:2003
3.2.	Podkładki okrągłe dokładne	PN-EN ISO 7089:2004

3.3.	Podkładki sprężyste	PN-77/M-82008
3.4.	Podkładki klinowe do dwuteowników	PN-79/M-82009
3.5.	Podkładki klinowe do ceowników	PN-79/M-82018
3.6.	Podkładki klinowe do ceowników ekonomicznych	PN-79/M-82036
4.	Sworznie i podkładki	
4.1.	Sworznie z łbem	PN-EN 22341:2000, PN-89/M-83000
4.2.	Podkładki okrągłe dokładne	PN-EN 28738:2000
<sup>1)</sup> Wszystkie podkładki do śrub powinny dodatkowo spełniać wymagania norm PN-EN ISO 4759-3:2004, i PN-EN ISO 7089:2004 i PN-82/M-82054.20.		

W tablicy 2 podano podstawowe wymagania, jakie powinny spełniać materiały spawalnicze.

Tablica 2. Wymagania normowe stawiane materiałom spawalniczym do połączeń w mostach stalowych

Lp.	Rodzaj asortymentu	Norma
1.	Elektrody	PN-91/M-69430
2.	Druty spawalnicze	PN-EN 756:2005
3.	Topniki do spawania łukiem krytym	PN-73/M-69355
4.	Topniki do spawania żuźlowego	PN-67/M-69356
5.	Materiały dodatkowe do spawania <sup>1)</sup>	PN-EN 439:1999, PN-EN 440:1999, PN-EN 499:1997
<sup>1)</sup> W skład materiałów dodatkowych do spawania wchodzi druty elektrodowe, stopiwo i gazy osłonowe do spawania łukowego elektrodami topliwymi oraz elektrody otulone do spawania ręcznego.		

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty.

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

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania (pkt.5.1.2.) i Wykonawca w programie montażu (pkt. 5.1.3.) obowiązani są do przedstawienia Inspektorowi do akceptacji wykazy zasadniczego sprzętu. Inspektor jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego. Wykonawca na żądanie Inspektora jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inspektora.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1A. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami. Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-73/H-01102. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

#### **4.1B. Transport od dostawcy i składowanie lin stalowych na budowie**

Liny muszą być transportowane w zamkniętych i suchych środkach transportu, bez żadnych pozostałości agresywnych środków działających korodująco na wyroby, zabezpieczonych przed możliwością mechanicznego uszkodzenia liny.

W zakresie składowania i przechowywania powinny być spełnione następujące wymagania:

- Liny stalowe należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych (ewentualnie zadaszonych) i suchych, o warunkach klimatycznych zbliżonych do warunków normalnych, zabezpieczających liny przed działaniem czynników korodujących (woda, para, kwasy, gazy, itp.).
- Bębny i szpule z liną powinny być ustawione w sposób uniemożliwiający dostęp wilgoci od podłoża, kręgi należy składować na kratownicach niemetalowych umieszczonych co najmniej 0,1 m od powierzchni podłogi. Opakowania lin należy ustawiać w odległości co najmniej 0,5 m od ścian pomieszczenia.
- Odległość od urządzeń energetycznych i instalacji oświetleniowych powinna być zgodna z obowiązującymi przepisami przeciwpożarowymi.
- Temperatura pomieszczenia nie powinna być wyższa od 313 K (40°C), aby nie spowodować wytopienia się smaru z liny.
- Linę przechowywaną w magazynie należy, co 10-12 miesięcy przewijać kontrolując jej stan i uzupełniając pokrycie smarem (w przypadku lin smarowanych).

#### **4.2. Transport na miejsce montażu**

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być elementy 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 drobno wymiarowe 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. Inspektor w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunęcia 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.

Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę zarządców dróg, przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

#### **4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku**

Jeżeli Zamawiający zawarł oddzielnie umowy na:

- wytworzenie konstrukcji,
- montaż konstrukcji na miejscu budowy,

z różnymi podmiotami gospodarczymi, wówczas Wykonawca montażu musi dokonać odbioru konstrukcji po rozładunku i naprawieniu uszkodzeń powstałych w transporcie. Odbiór powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inspektora i powinien być przez Inspektora zaakceptowany. 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 badań odbiorów zgodnie z pkt. 5.2.2.7.

#### **4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych**

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić, czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w dokumentacji projektowej geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w pkt. 2.4.2.8. i 2.8. PN-89/S-10050.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inspektor uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inspektorowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inspektor może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inspektora. 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 dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inspektora. Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Warunki ogólne**

##### **5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu**

Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inspektorowi kopię certyfikatu poświadczającego posiadanie wdrożonego systemu kontroli jakości ISO, a każdy wyrób (wytop) musi posiadać atest, co najmniej 3.1.B ze sprawdzeniem na rozwarstwienie w klasie K6. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inspektora. Zatwierdzeni przez Inspektora podwykonawcy Wytwórcy muszą również spełniać wszystkie wymogi takie jak są postawione dla Wytwórcy.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z projektem technicznym i Specyfikacjami oraz:

- harmonogram realizacji,
- informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- informacje o dostawcach materiałów,
- informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- projekt technologii spawania,
- sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- inne informacje żądane przez Inspektora,
- ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w dokumentacji projektowej. Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Ogólnej, a także w Specyfikacji Szczegółowej, jeżeli taka jest częścią umowy.

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własne potrzeby i na własny koszt.

##### **5.1.2. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- harmonogram terminowy realizacji i informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- projekt montażu,

- sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to projekt techniczny,
- informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- projekt technologii spawania,
- sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,
- informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- inne informacje żądane przez Inspektora.

**Poniżej przedstawiono etapowanie prac związanych z montażem elementów stalowych pomostu, z uwagi na uzyskanie właściwej dokładności, wymaganej warunkami Dokumentacji Projektowej (i niniejszej SST):**

Przed przystąpieniem do montażu wytworzonych konstrukcji stalowych w obiekt, w pierwszej kolejności należy zmontować zdemontowaną uprzednio, zabezpieczoną antykorozyjnie i naprawioną konstrukcję mostu (pylony, ciągną łańcuchowe, wieszaki), wg SST M.23.00.00 (II).

Przed przystąpieniem do montażu elementów stalowych w konstrukcji przęsła należy zapewnić bieżącą służbę geodezyjną na moście.

Prace związane z nadaniem konstrukcji przęsła wymaganej strzałki podniesienia wykonawczego i opuszczenia jej z rusztowań należy prowadzić z jednoczesnym rejestrem siły (lub odkształceń) w każdym ciągnie nośnym (8 sztuk). Pomiar można prowadzić w tym samym przekroju przęsłowym lub odciągowym.

Poniżej podana kolejność robót stanowi kontynuację robót z SST M.23.00.00 (II).

1. Wykonanie projektowanego naciągu cięgien (poziom „0” - niwelacja luzów w przegubach łańcuchów).

**Sposób regulacji naciągu w ciągnach łańcuchowych podano w Dokumentacji Projektowej.**

2. Wykonanie projektowanego podniesienia wykonawczego poprzecznic przęsłowych (w projektowanych rozstawach), na konstrukcji wsporczej, z zabezpieczeniem ich stateczności.
3. Wykonanie tymczasowych połączeń poprzecznic z wieszakami.
4. Regulacja naciągu cięgien łańcuchowych (poziom „1”) tak, aby uzyskać efekt nieznacznego podniesienia poprzecznic nad konstrukcją wsporczej - o wartość nie większą niż 5 mm - (lub nieznaczne obniżenie konstrukcji wsporczej, przy niezmiennym położeniu wysokościowym poprzecznic), w celu zmierzenia właściwych rozstawów poprzecznic (każdy z wieszaków powinien znajdować się w pozycji pionowej pod obciążeniem ciężarem własnym konstrukcji przęsła, bez stosowania podpór pośrednich).

**Podczas wykonywania podnoszenia lub opuszczania konstrukcji wsporczej należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracowników oraz na strefy podporowe tymczasowej kładki dla pieszych.**

5. Po wykonaniu ponownej regulacji naciągu w łańcuchach należy zapewnić podparcie tymczasowe pomostu, zgodnie z wcześniejszymi rzędnymi podniesienia wykonawczego docelowego, zwiększając (proporcjonalnie na długości) strzałkę podniesienia wykonawczego w środku rozpiętości o  $d = 10$  mm.

Po wykonaniu podniesienia zastabilizować każdą poprzecznicę przęsłową, zgodnie z ich nowymi (ustalonymi) rozstawami osiowymi.

Każdy nowy rozstaw osiowy poprzecznic należy zarejestrować w Dzienniku Budowy, z potwierdzeniem Inżyniera.

6. Zwolnić (pośrednio) naciąg w łańcuchach tak, aby wieszaki nie były wyteżone.
7. Scalenie na placu montażowym podłużnic z elementów wysyłkowych.
8. Wykonanie próbnego pozycjonowania podłużnic (na poprzecznicach) w celu:

- lokalizacji otworów na śruby łączące podłużnice z poprzecznicami (w poprzecznicach i w podłużnicach) i tym samym lokalizacji żeberk poprzecznych, usztywniających środkiki podłużnic blachownicowych (typ A i B),
  - lokalizacji i zwymiarowania (zukosowania) blach przekładkowych między podłużnicami i poprzecznicami),
  - pozycjonowania podłużnic nad łożyskami,
  - lokalizacji blach węzłowych nowego stężenia wiatrowego (w węzłach głównych pomostu, tj. przecięć osi podłużnic z osiami poprzecznic).
9. Wykonanie otworów na śruby w podłużnicach i w poprzecznicach (na przęśle lub - najlepiej - po przeniesieniu podłużnic na plac montażowy).
  10. Wykonanie pionowych żeberk usztywniających (poprzecznych) w podłużnicach blachownicowych (typ A i B).
  11. Wykonanie połączeń na śruby zabezpieczonych antykorozyjnie podłużnic z poprzecznicami, z jednoczesnym wykonaniem węzłów połączenia konstrukcji z linami odciągowymi (od strony górnej wody). Wykonanie połączenia blach węzłowych nowego zwiatrowania z pasami dolnymi podłużnic.
  12. Wykonanie połączeń poprzecznic podporowych z podłużnicami.
  13. Montaż zakotwień na łożyskach podłużnic B i C.
  14. Montaż nowych zwiatrowań.
  15. Położenie warstwy izolacyjnej na pasach górnych podłużnic, zgodnie z SST M.27.52.00 (b) i z Dokumentacją Projektową.
  16. Montaż pierwotnych (oryginalnych) zwiatrowań dolnych (bez zastosowania nowych elementów, łączących je z pasami dolnymi poprzecznic - skracających długości wybozeniowe prętów zwiatrowania), bez regulacji naciągu w prętach zwiatrowania za pomocą śrub rzymskich.
  17. Wykonanie połączeń poprzecznic z wieszakami (po uprzednim wstawieniu w wykonane otwory na wieszaki wybranych belek dyliny dolnej), wraz z montażem płaskowników „ściągu” i zamocowaniu ich do punktów zakotwień w przyczółkach.  
Po wstawieniu wszystkich elementów w połączeniach wieszaków z poprzecznicami należy dokręcić nakrętki dolne tak, aby w wieszakach pozostał luz (bez ich napinania).
  18. Wykonanie próbnego zamocowania lin odciągowych do węzłów w przęśle i w ścianach oporowych (po wykonaniu próbnego montażu, lin nie demontować, a jedynie zwolnić ich naciąg).
  19. Montaż bocznych desek elewacyjnych do podłużnic skrajnych (typ A).
  20. Montaż pozostałych elementów dyliny dolnej oraz jednoczesne montowanie dyliny górnej.
  21. Montaż balustrad na przęśle. Po zmontowaniu należy pozostawić luz w połączeniach modułów balustrad z wieszakami.
  22. Dokręcenie śrub dolnych w każdym wieszaku tak, aby zniwelować istniejące luzy, ale nie powodować ich sprężenia.
  23. Wykonanie wstępne zakotwienia wieszaków skrajnych w punktach zakotwień na przyczółkach (tylko z usunięciem luzów, bez wprowadzania dodatkowych sił w wieszaki).
  24. Kontrolne opuszczenie konstrukcji wsporczej przęsła - wstępnie, o wartość nie większą w środku rozpiętości, niż  $D1 = 5 \text{ mm}$  - należy prowadzić z jednoczesną kontrolą wielkości siły (odkształceń jednostkowych) w łańcuchach nośnych.  
Obserwacjom należy podać elementy konstrukcyjne przęsła (wraz ze strefami podporowymi na przyczółkach), wieszaki, ciężna łańcuchowe wraz z blokami kotwiącymi oraz pylony.
  25. Jeśli przęsło oprze się na konstrukcji wsporczej, a urządzenia pomiarowe nie wykażą przekroczenia wartości dopuszczalnych sił osiowych lub odkształceń w łańcuchach, oraz nie zostaną zaobserwowane niepokojące objawy w obserwowanych elementach konstrukcji mostu, należy dokonać dalszego opuszczenia konstrukcji wsporczej o wartość (w  $L/2$ ) nie większą, niż  $D2 = 5 \text{ mm}$ .

26. W przypadku zaobserwowania sytuacji analogicznej, jak w pp. 25 należy:
- podnieść przęsło wraz z konstrukcją wsporczą (za pomocą systemu siłowników hydraulicznych) o wartość  $d2 = 10+10 = 20$  mm,
  - usunąć powstałe luzy w cięgnach nośnych i w wieszakach (przez dokręcenie śrub rzymskich łańcuchów i śrub dolnych wieszaków),
  - powtórzyć całą operację (pp. 24 - 25) od nowa.
27. Powyższe czynności należy przerwać w momencie uzyskania założonej w Dokumentacji Projektowej strzałki podniesienia wykonawczego przęsła mostu, tj. aby przęsło (bez udziału konstrukcji wsporczej) mostu miało w środku rozpiętości podniesienie wykonawcze równe 240 mm (dla podłużnic wewnętrznych), z różnicą w rzędnych (na jego długości) krzywizny wyniesienia nie większą, niż 5 mm.
28. Po uzyskaniu przez przęsło wymaganej strzałki podniesienia wykonawczego należy:
- zakotwić skrajne wieszaki i dolne płaskowniki „ściągów” w konstrukcjach kotwiących na przyczółkach; do końców półek górnych ceowników C160 należy dospawać kęsy stalowe (np. 20x10x10), zabezpieczających przed wysunięciem zakotwienia wieszaków skrajnych,
  - wykonać regulację naciągu w prętach pierwotnego stężenia dolnego,
  - zamontować dla ww. prętów ich połączenia z pasami dolnymi poprzecznic (po 2 na pręt) tak, aby zachować swobodne wzdłużne przemieszczenia tych elementów,
  - zamocować trwale balustrady do wieszaków,
  - wykonać napięcie lin odciążowych.
29. Jeśli spełnione zostaną wszelkie dodatkowe wymagania zawarte w Dokumentacji Projektowej i SSTs, wymagania Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu oraz wymagania Inżyniera, operację montażu przęsła należy uznać za zakończoną.

Wszystkie powyższe prace należy poprzedzić wykonaniem konstrukcji stalowej obudowy łożysk neoprenowych, konstrukcji zakotwień wieszaków skrajnych i płaskowników „ściągów” w przyczółkach, przekryć nisz blachami poziomymi oraz zakotwień odciążów linowych w ścianach oporowych.

Po wykonaniu operacji montażu przęsła należy zainstalować elementy instalacji oświetleniowej na obiekcie, łącznie z montażem linek stalowych w pylonach oraz ogrodzeń.

### **5.1.3. Akceptowanie stosowanych technologii**

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w Dokumentacji Projektowej, lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inspektora.

### **5.1.4. Kontrola wykonywanych robót**

Inspektor jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inspektor podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

### **5.1.5. Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy**

Decyzje Inspektora są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach:

- wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni),
- budowy (w trakcie montażu),

## **5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni**

### **5.2.1. Obróbka elementów**

#### **5.2.1.1. 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, pkt. 2.4.2.

#### **5.2.1.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów**



Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego, ale tak by zachowane były wymagania PN-89/S-10050, pkt. 2.4.1.1. Dla wszystkich gatunków stali stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich. Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać, co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi, które podlegać będą zabezpieczeniu antykorozyjnemu, po cięciu należy wyrównywać i stępować przez wyokrąglenie promieniem  $r = 2$  mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4. wg PN-76/M-69774. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

#### Dokładność cięcia:

Tablica 3.

Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1-5	>5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1.5	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

#### **5.2.1.3. Prostowanie i gięcie elementów**

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inspektora wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane, jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-89/S-10050.

Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-89/S-10050, pkt. 2.4.1.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny  $r$  są nie mniejsze, a strzałki ugięcia  $f$  nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tabeli 1 z PN-89/S-10050. W tabelicy tej (nr 1) podaje się wyciąg z w/w tabeli dla blach i płaskowników.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tab. 1 normy prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody. Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości (S355) nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

#### **5.2.1.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych**

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji technicznej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tabl.4, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia,

Tabl.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru ( $\pm$ ), [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0.5	1.5
1000	2000	1.0	2.5
4.0	4000	1.5	
4000	8000	2.5	6.0
8000	16000	4.0	10.0
16000	32000	6.0	15.0
32000		10.0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

#### 5.2.1.5. Dopuszczalne odchyłki od linii prostej

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.


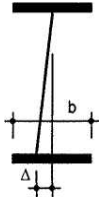
#### 5.2.1.6. Dopuszczalne skręcenie przekroju.

Dopuszczalne skręcenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

#### 5.2.1.7. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tablicy 5.

Tablica 5. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

L.p.	Rodzaje odchyłek	Szkiec	Dopuszczalne wielkość lub $f$
1	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów	wg tablicy 2	
2	Nieprostokątność półek lub ścianek		0,01 wymiaru lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środnika		0,005 h lecz nie więcej niż grubość środnika
4	Przesunięcie innych części poza środnikiem	0,01 b lecz nie więcej niż 5 mm	
5	Wybrzuszenie blach	0,005 wymiaru	

#### 5.2.1.8. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm. Zaleca się pozostawienie swobodnych, nie zespawanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość

niezespawana winna wynosić po 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin łączących łożysko dźwigara głównego z pasem dolnym i pasem górnym lub z blachą pokładu, oraz 300 mm dla połączeń żeber jezdni i żeber łożyska. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, po wykonaniu połączeń łożyska i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania.

#### **5.2.1.9. Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej**

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1 m.

#### **5.2.1.10. Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźbrowanych**

Dopuszczalne odchyłki podano powyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju. Wszystkie elementy konstrukcji uźbrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach uźbrowanych można przeprowadzać wyrywkowo wg wskazań inspektora nadzoru, przy czym należy mierzyć co najmniej 10 % elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5 % w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania mniejszej normy o więcej niż 10 %, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń Inspektora. Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10 % tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszych SST.

#### **5.2.1.11. Usuwanie przekroczonych odchyłek**

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inspektora wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inspektor podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usunięciu. Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inspektora stanowią część dokumentacji odbioru mostu.

#### **5.2.1.12. Czyszczenie powierzchni i brzegów**

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inspektor przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050, PN-87/M-04251, PN-76/M-69774.

### **5.2.2. Składanie konstrukcji**

#### **5.2.2.1. Spawanie**

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inspektora projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji. Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez 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 elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10 - 15 mm od brzegu, a na długich spoinach w odległościach co 1m.

Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inspektora. 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 utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80 %, mgła, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeli, 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 podpionie 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-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017, PN-88/M-69018. Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości.

Do wykonania spoin szczepnych 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 przestarzałych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione. Do złobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w gatunku ESW 252 lub inne zgodnie z normą PN-67/E-69000. Do złobienia łukowego – stosować elektrody stalowe otulone EC1.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i Dokumentacją konstrukcyjną. 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 tą samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie. Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żuźla, pasm żuźlowych lub zakłębnień. 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. Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-85/M-69775. Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń lub badań ultradźwiękowych wg PN-89/M-70055/02 podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-77/M-70001. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń lub badań ultradźwiękowych, a na okres prześwietlania spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich. Wszystkie spoiny czołowe należy prześwietlać na całej ich długości. Na podstawie radiogramów wykonanych wg PN-72/M-69770 oraz wad spoin określonych wg PN-75/M-69703 i wykrytych prześwietleniem wg PN-74/M-69771 należy określić klasę spoiny zgodnie z PN-87/M-69772 i PN-85/M-69775. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin. Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny

odpowiadać klasie wadliwości złącza R1, a normalnej jakości klasie R2 wg PN-87/M-69772. Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zginanie wg PN-88/M-69720. Złącza te należy również zbadać na udarność samej spoiny, strefy przejścia i strefy ciepła materiału wg PN-88/M-69773. Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nie odpowiadające 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.

W tabelicy 6 podano obowiązujący zakres stosowania nieniszczących badań radiograficznych (RT) i ultradźwiękowych (UT) w złączach spawanych w zależności od grubości łączonych elementów, wg PN-EN 12062:2000, a w tabelicy 7 klasyfikację poziomów jakości, klas technik badań i poziomów akceptacji dla badań radiologicznych złączy spawanych, wg PN-EN 1435:2001/A1:2005, A2:2005 (U).

Tabela 6. Zakres stosowania nieniszczących badań radiograficznych (RT) i ultradźwiękowych (UT) w złączach spawanych w zależności od grubości łączonych elementów, wg PN-EN 12062:2000

Lp.	Rodzaj złącza	Metoda badania nieniszczącego w zależności od grubości elementu		
		$t \leq 8 \text{ mm}$	$8 < t \leq 40 \text{ mm}$	$t > 40 \text{ mm}$
1.	Doczołowe	RT lub (UT)	RT lub UT	UT lub (RT)
2.	Teowe	(UT) lub (RT)	UT lub (RT)	UT lub (RT)

Uwaga: W nawiasie podano metodę stosowaną w ograniczonym zakresie.

Tabela 7. Klasyfikacja poziomów jakości, klas technik badań i poziomów akceptacji dla badań radiologicznych złączy spawanych, wg PN-EN 1435:2001/A1:2005, A2:2005 (U)

Lp.	Poziomy jakości wg EN 25817 lub EN 39042	Klasy techniki badań	Poziomy akceptacji wg PN-EN 12517:2001
1.	B	B	1
2.	C	B <sup>1)</sup>	2
3.	D	A	3

<sup>1)</sup> Maksymalny obszar pojedynczej ekspozycji powinien odpowiadać takim samym wymaganiom, jak wymagania dla klasy A, wg PN-EN 1435:2001.

#### Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.

#### 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. Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050, pkt. 2.4.4.4. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza.

Wykonawca obowiązany jest dokonać badanie spoin i udostępnić je do kontroli Inspektorowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inspektora osobiście. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MTiGM podczas przewodu kwalifikującego wytwórnicy. Inspektor uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania, potwierdzające jakość

robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050, pkt. 3.2.8. i pkt. 3.2.9. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokółów i przekazać ją Inspektorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### **5.2.2.2. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu**

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami 2.4.1.2., 2.4.2.8., 2.6.8. i 2.8. normy PN-89/S-10050 ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania musi zostać zatwierdzone przez Inspektora. Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inspektora 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.

#### **5.2.2.3. Wykonanie elementów dla montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy**

Elementy, które nie pozostają na trwałe w moście mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wytwórcą a Inspektorem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Specyfikacji Ogólnej.

#### **5.2.2.4. Próbny montaż stalowej konstrukcji mostowej**

Należy dążyć, aby wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa była próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Próbny montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej (dotyczy w szczególności podłużnic) należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050, pkt 2.4.4.5. i pkt 2.4.4.6. Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inspektora oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii. W razie, kiedy wykonanie w wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie. Inspektor może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych.

<p style="text-align: center;"><b>Należy sprawdzić próbnie w Wytwórni, czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze wszystkich podłużnic.</b></p>
--

Jeśli wykonanie pełnego montażu próbnego w wytwórni nie jest przewidziane, Wykonawca montażu może oczekiwać od Inspektora pokrycia kosztów usuwania deformacji konstrukcji powstających w czasie scalania. 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 dokumentacji wykonawczej mostu. O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inspektora oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z Dokumentacją, 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.

#### **5.2.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką**

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

#### **5.2.2.6. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy**

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inspektor dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/S-10050, pkt 2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala inspektor, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego most. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- projekt techniczny 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.

### **5.3. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy**

#### **5.3.1. 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 ew. 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 konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach. W przypadku składowania w innej pozycji niż pionowa lub przy innym podparciu niż podano w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

#### **5.3.2. 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 (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga). 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  $t = 10^{\circ}\text{C}$ , w odległościach od osi środka łożysk stałych odpowiadających dokładnie rozpiętościom teoretycznym przęseł, wg Projektu Technicznego i rysunków warsztatowych.**

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia całego mostu nie powinny przekraczać 2 mm (wzdłuż osi mostu). Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inspektora i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt wykonawcy robót.

### 5.3.3. Wykonanie połączeń 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 osłonięcia od wiatrów.

### 5.3.4. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy

#### 5.3.4.1. Połączenia spawane

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w projekcie technicznym. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szepne) musi być to zaakceptowane przez Inspektora wpisem do dziennika budowy. Spawanie nie przewidzianych w dokumentacji projektowej uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inspektora. Inspektor może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050, pkt. 2.4.4.4. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5 st. C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inspektora osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inspektora. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050, pkt 3.2.8. i pkt 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inspektorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### 5.3.4.2. Wykonanie otworów

O ile nie jest określone inaczej w Dokumentacji Projektowej i niniejszej SST, wykonywanie otworów i ich rozwieranie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny mieć 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 pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Źle wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba, że jest to dozwolone przez Inspektora.

### 5.3.5. Montaż lin odciągowych

Podczas montażu lin odciągowych należy przestrzegać następujących wymagań:

- Pod żadnym pozorem nie wolno dopuścić do załamania liny i wprowadzenia do niej dodatkowych naprężeń (lina przed montażem na urządzeniu powinna zostać rozwinięta w celu umożliwienia swobodnego rozprężenia); Kategorycznie zabrania się sztywnego łączenia końców lin używanych z nowymi!
- w zakresie ilości, sposobu smarowania, pakowania, transportu lub innych ustaleń - na zgodność z uzgodnieniami kontraktowymi pomiędzy Wykonawcą a Producentem,
- bezwzględnie nie wolno dopuścić do upadku jednostki ładunkowej liny (bębna, kręgu, szpuli),
- nie wolno w trakcie transportu przy pomocy wózka widłowego dopuścić do tarcia liny o podłoże oraz inne elementy mogące spowodować uszkodzenia powierzchni liny, ani dopuścić do kontaktu wideł wózka z liną,
- liny rozwijane z kręgu - pod żadnym pozorem nie wolno ciągnąć za swobodny koniec liny, kiedy krąg spoczywa nieruchomo na podłożu; lina powinna być odwijana, poprzez jej rozkręcania z ruchomego krętlika, bądź rozkręcanie samego kręgu,



- liny rozwijane z bębna (szpuli) - pod żadnym pozorem nie wolno odwijać liny z leżącego nieruchomo bębna; lina powinna być odwijana z bębna umocowanego w sposób umożliwiający jego obracanie się w kierunku zgodnym z kierunkiem rozwijania liny,
- do rozcinania taśm spinających stosować nożyce do metali, w żadnym wypadku nie należy używać przecinaków, czy innych ostrych narzędzi mogących uszkodzić linę,
- podczas montażu lin stosować się do obowiązujących przepisów, instrukcji montażowych, bądź zaleceń Inspektora,
- niedopuszczalne jest - nawet tymczasowe - łączenie liny starej z nową za pomocą sztywnych połączeń przenoszących naprężenia z liny starej do nowej (spawanie liny); tego typu połączenia mogą być realizowane tylko i wyłącznie za pośrednictwem elastycznych połączeń, np. specjalnych siatek połączeniowych - krętlików drucianych, bądź cienkiej liny lub splotki, która spełni rolę kompensatora naprężeń pomiędzy starą a nową liną.

Liny odciągowe należy montować w konstrukcji zgodnie z podanym programem, stosując do ich mocowania w konstrukcji przęsła i w murach oporowych stalowe zaciski linowe. Wielkość naciągu lin należy uzależnić od warunków termicznych otoczenia. Należy przyjąć temperaturę montażu, jak dla mostowych konstrukcji stalowych. W przypadku montażu w temperaturach innych od wskazanej, należy uwzględnić termiczną odkształcalność lin.

### **5.3.6. 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 (2) warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Ogólną Specyfikacją Techniczną.

Zaleca się, aby na pierwszym dźwigarze od strony górnej wody, pierwszego przęsła (licząc wg kilometrażu drogi), od strony wewnętrznej umieścić po zakończeniu malowania schematyczny rysunek konstrukcji z zaznaczonymi warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego dla poszczególnych elementów głównych. Oznaczenie, o którym mowa powinno zostać naniesione jaskrawym kolorem farby, w miejscu nie zalewanym przez wodę i nie narażonym na zniszczenie z innego powodu. Oznaczenie to, nanoszone powinno być niezależnie od wpisu o malowaniu wniesionego do księgi mostowej.

### **5.3.7. Montaż i rusztowania montażowe**

W projekcie założono montaż na tymczasowej konstrukcji wsporczej.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania analizy obliczeniowej stanów montażowych konstrukcji stalowej.

Sposób rozwiązania (i wykonania) konstrukcji wsporczej – zgodny z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca może zmienić sposób montażu konstrukcji wsporczej, z tym, iż musi przedstawić projekt do zatwierdzenia u Projektanta i Inspektora. Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inspektora i projektanta konstrukcji projekt rusztowań nie może być bez ich zgody zmieniany.

Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom BN-70/9080-02.

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki w rozstawie szeregów pali lub jarzm  $\pm 5\%$  rozstawu, w wychyleniu jarzm z płaszczyzny pionowej  $\pm 5\%$  wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm, w rozstawie poprzecznic i podłużnie pomostu  $\pm 5$  cm.

### **5.3.8. BHP i ochrona środowiska**

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inspektor nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Obowiązki wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inspektora.

### 6.2. Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inspektor po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji (pkt 5.1.2) i programem montażu (pkt 5.1.3). Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt 5. niniejszej Specyfikacji.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową konstrukcji stalowej jest 1 Mg (in. tona). Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z projektem, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

Ciężar właściwy stali należy przymocować wg PN-85/S10030. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu.

Ciężar lin, nakrętek, podkładek i zacisków linowych wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów.

Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych.

Ciężar spoin wlicza się do tonażu wg ich nominalnych wymiarów. Nie potrąca się tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m<sup>2</sup>.

Do ciężaru można wliczyć zaaprobowane przez Inspektora ewentualne elementy usztywniające i zapewniające stateczność w czasie montażu. Projekt techniczny nie zawiera analizy stanów montażowych i transportowych konstrukcji stalowej (zależnych od podziału konstrukcji na sekcje transportowe i montażowe). Analizę stanów montażowych konstrukcji stalowej należy wykonać w projekcie montażu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, itp.), w połączeniu z próbnym obciążeniem. Wszystkie obiekty mostowe (w tym kładki dla pieszych) muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt 2.8. PN-89/S-10050.

Próbne obciążenie mostu jest obowiązkowe dla przęseł o rozpiętości  $L_t > 21$  m. Badania pracy konstrukcji w czasie próbnego obciążenia prowadzić może na zlecenie Inspektora IBDiM lub inna jednostka naukowo-badawcza zakwalifikowana przez MI do badań budowli mostowych in situ. Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy montażu ani Wytwórcy konstrukcji.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie mostu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
- nazwiska przedstawicieli:
  - a) Inspektora,
  - b) jednostki przejmującej most w administrację,
  - c) Wykonawcy montażu,
  - d) jednostki naukowo - badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej,
- oświadczenie jednostki przejmującej most w administrację o przejściu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy, w skład której wchodzi:
  - a) dokumentacja projektowa (z naniesionymi ewentualnymi zmianami),

- b) dziennik wytwarzania w Wytwórni,
  - c) dziennik budowy,
  - d) atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
  - e) świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
  - f) protokoły odbiorów częściowych,;
  - g) inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu.
- stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z projektem technicznym i wymaganiami Specyfikacji,
  - wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od projektu, nie mających wpływu na nośność, walory architektoniczne, użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty),
  - stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji,
  - podpisy stron odbioru wg pkt 2) protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wbudowaną i odebraną ilość Mg konstrukcji stalowej wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- w zakresie wytwarzania konstrukcji:

dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie konstrukcji, ale także sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków roboczych (warsztatowych), projektu montażu, technologii spawania i wykonanie oznakowań elementów, wykonanie wszystkich wymaganych badań, umożliwienie przedstawicielowi Inspektora wykonywania jego czynności, dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu wraz z kompletem łączników, usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie; wykonanie elementów konstrukcyjnych na wytwórni, wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni,

- w zakresie montażu konstrukcji na budowie:

odebranie od Wytwórcy konstrukcji i dostarczenie pozostałych czynników montażu oraz montaż konstrukcji na podparciach montażowych i opuszczenie jej w ściśle kontrolowany sposób - zgodnie z programem zawartym z tej SST - z konstrukcji wsporczej na łożyska wraz z regulacją łożysk, montażem, ale także sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, technologii montażu i spawania, rysunków i oznakowań elementów, wykonanie wszystkich wymaganych badań, umożliwienie przedstawicielowi Inspektora wykonywania jego czynności, zaprojektowanie, wykonanie, rozbiórkę i usunięcie rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych, zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych. Usunięcie ewentualnych uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego Wykonawca montażu wykonuje na własny koszt.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
PN-70/K-02056	Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne
PN-69/K-02057	Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli
PN-77/M-82002	Podkładki. Wymagania i badania
PN-77/M-82003	Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia
PN-78/M-82005	Podkładki okrągłe zgrubne
PN-78/M-82006	Podkładki okrągłe dokładne
PN-84/M-82054/2	Śruby wkręty i nakrętki. Stan powierzchni
PN-82/M-82054/02	Śruby wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
PN-82/M-82054/03	Śruby wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek

PN-82/M-82054/09	Śruby z łbem sześciokątnym
PN-85/M-82101	Nakrętki sześciokątne
PN-85/M-82144	Nakrętki sześciokątne niskie
PN-86/M-82153	Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych
PN-ISO 3755:1994	Staliwo węglowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia
PN-86/H-83158(DIN 17465)	Staliwo stopowe odporne na korozję gatunki: LH18N9 (GX25CrNiSi189)

## M.23.00.00 (b)

### Ustroje nośne – stal zbrojeniowa (Wymagania)

#### 1. WSTEP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia ze stali klasy A-I i A-IIIN w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem zbrojenia:

- żelbetowych oczepów stalowych ścianek szczelnych,
- żelbetowych płaszczy wzmacniających korpusy podpór,
- „nadbetonu” w strefie jezdni na obu przyczółkach,
- fundamentów pod blachy poziome nisz zakotwień cięgien oraz (ewentualnie) pod wzmocnienie ściany bocznej przyczółka prawobrzeżnego,
- prętowych elementów kotwiących (np. stemple drewniane na ściankach żwirowych przyczółków, dolnej w-wy cegieł murku ceglanego itp.).

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 20mm.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robot

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową SST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Rodzaje materiałów

Do zbrojenia betonu w ramach robót wymienionych w pkt 1.3 należy stosować stal okrągłą gładką klasy A-I gatunku St3 (średnica 6 mm) i podwójnie żebrowaną klasy A-IIIN gatunku BSt500 o średnicach 8 - 20 mm. Pręty stalowe powinny być zgodne z wymaganiami PN-89/H-84023-6 [1] oraz PN-H-93220:2006. Stal dostarczona na budowę musi posiadać atest producenta oraz inne dokumenty wymagane dla wyrobów budowlanych podlegających wbudowaniu (certyfikat na znak bezpieczeństwa „B”, deklarację zgodności).

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

- znak wytwórcy,

- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej
- każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną.
- przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:
  - sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
  - sprawdzenie stanu powierzchni, wymiarów i masy wg PN-82/H-93215 [2].

## **2.2. Elektrody spawalnicze, np. EB 146**

## **2.3. Betonowe lub plastikowe podkładki dystansowe**

Nie dopuszcza się stosowania drewna, cegły lub prętów stalowych jako podkładek dystansowych.

## **2.4. Drut montażowy**

Należy używać wyżarzonego drutu stalowego o średnicy nie mniejszej niż 0,8 mm (o ile nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych).

## **2.5. Klej epoksydowy**

Do osadzania prętów w otworach należy zastosować klej epoksydowy lub inny materiał posiadający odpowiednie świadectwo jakości, dopuszczające do stosowania w budownictwie mostowym.

## **3. SPRZĘT**

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

Sprzęt powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym i mostowym oraz wymagania BHP.

Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## **4. TRANSPORT**

Transport materiałów może się odbywać dowolnymi środkami transportu, które zapewnią prawidłowe ułożenie i umocnienie ładunku akceptowane przez Inżyniera.

Stal przywieziona na budowę nie powinna być zdeformowana i zanieczyszczona. Na budowie winna być tak magazynowana i składowana, aby nie była narażona na zawilgocenie i zanieczyszczenie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Przygotowanie zbrojenia**

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinno odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042 [3] oraz Specyfikacji Ogólnej pt. „Zbrojenie nie sprężające betonu prętami stalowymi wiotkimi” wydanej przez GDDKiA. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie ona wykonywana. Organizację robót należy dostosować do uwag zawartych w opisie technicznym.

***Czyszczenie prętów i wymagania ogólne***

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1. należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera

#### ***Prostowanie prętów***

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 2 mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

#### ***Cięcie prętów zbrojeniowych***

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcie przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje tabela w ST.

#### ***Odgięcia prętów, haki***

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN-91/S-10042 [3]).

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10d.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia/zakotwienia, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż: 10d - dla stali klasy A-II.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów uzwojenia powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

#### ***Gwintowanie prętów***

Pręty/kotwy mocowania zabytkowego żeliwnego cokołu w górnej strefie przyczółków powinny zostać jednostronnie nagwintowane na długości 60 mm. Należy przyjąć gwint nominalny, jak dla śrub M16.

Pręty/kotwy zakotwień łożysk zostać jednostronnie nagwintowane na długości 40 mm. Należy przyjąć gwint nominalny, jak dla śrub M14.

Gwint nagwintowanych prętów należy odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

## **5.2. Montaż zbrojenia i prętów zakotwień**

### ***Wymagania ogólne***

Zbrojenie należy montować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do zbrojenia stref zakotwień w przyczółkach należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10042 [3]).

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez mieszankę betonową. Po ułożeniu i odebraniu zbrojenia, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem istniejącej konstrukcji przyczółków, bądź deskowania nie może ulec zmianie.

W betonowane konstrukcje, a szczególnie w miejscach lokalizacji zakotwień, nie można wbudowywać stali pokrytej nawet nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów z innego gatunku stali, niż stanowi to projekt, jednak zmiany te wymagają zgody pisemnej Inżyniera.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

### **Montowanie zbrojenia**

- **Łączenie prętów za pomocą spawania**

Dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

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

Zaleca się stosowanie elektrod EB146 lub EB150.

Nie dopuszcza się wykonywania połączeń prętów głównych, stanowiących elementy zakotwień, zgodnie z dostarczoną dokumentacją techniczną.

Skrzyżowania prętów należy spawać, a w przypadku uzwojenia dopuszcza się stosowanie wiązania drutem wiązałkowym lub zgrzewania.

- **Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania**

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

- **Skrzyżowania prętów**

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm.

Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

- **Łączenie zbrojenia z prętami zakotwień łożysk oraz zakotwień wieszaków skrajnych i płaskowników „ściągów”**

Zbrojenie główne, z zastosowaniem odgięć, zgodnych z Dokumentacją Projektową, należy łączyć ze zbrojeniem szkieletu zbrojeniowego ław podłożyskowych oraz z kształtownikami stalowymi zakotwień za pomocą spawania.

Wykonawca powinien zwrócić szczególną uwagę na dokładność wykonania ww. połączeń oraz ich pozycjonowania. Dokładność położenia prętów kotwiących elementy zakotwień łożysk powinna być nie mniejsza niż 2 mm.

- **Osadzanie prętów na kleju z żywicy epoksydowej**

Otwory w materiale rodzimym przyczółków należy wykonać przy pomocy wiertarki udarowej. Po wykonaniu otworów należy je przedmuchać sprężonym powietrzem, a następnie wypełnić klejem epoksydowym i osadzić pręty.

Po stwardnieniu kleju należy sprawdzić jakość wykonanych robót, i wtedy dopiero rozpocząć montowanie do nich przygotowanych szkieletów zbrojeniowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program badań**

Badania obejmują :

- badania w czasie budowy,
- badania po zakończeniu budowy,



- badania dodatkowe.

Badania w czasie budowy polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami.

Badania powinny objąć wszystkie etapy, a przede wszystkim takie roboty, które przy odbiorze ostatecznym nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona.

Badania te obejmują:

- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie zgodności zmontowanego zbrojenia z projektem i normami,
- sprawdzenie prawidłowego oczyszczenia stali przed betonowaniem.

Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia należy wpisać do Dziennika Budowy.

Badania po zakończeniu budowy obejmują ewentualne badania nieniszczące.

## **6.2. Kontrola zbrojenia**

Kontrola zbrojenia i elementów zakotwień powinna być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier powinien stwierdzić zgodność ułożenia zbrojenia z projektem technicznym i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnicy, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności centrycznej lokalizacji szkieletu kotwiącego w otworze.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

## **6.3. Badania dodatkowe**

Badania dodatkowe wykonuje się, gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowolający lub wątpliwy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Dla stali zbrojeniowej jednostką obmiaru jest 1 kg wiotkiej stali zbrojeniowej wbudowanej w elementy betonowe obiektu. Do obliczania ilości wbudowanej stali zbrojeniowej przyjmuje się łączną długość zmontowanego zbrojenia przemnożoną przez ciężar jednostkowy w kg/mb.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych, ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w p.6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi zasadami w ST DM.00.00.00.

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i SST.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne warunki płatności**

Ogólne warunki płatności określone zostały w ST DM.00.00.00.

## **9.2. Szczegółowe warunki płatności**

Płatność za 1 kg wbudowanej stali należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytego materiału i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie,
- przycięcie,
- wygięcie oraz zmontowanie zbrojenia ze stali zbrojeniowej klasy A-I i A-IIIN,
- połączenie zbrojenia z elementami stalowymi (kształtownikami) zakotwień,
- oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów poza obiekt mostowy,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 10080:2007. Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
2. PN-89/H-84023/06. Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
3. PN-82/H-93215. Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
4. PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
5. PN-77/S-10040. Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
6. PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
7. Ogólna Specyfikacja Techniczna M 12.00.00: Zbrojenie niesprężające i sprężające betonu prętami stalowymi wiotkimi.
8. Świadectwa i materiały informacyjne producentów.

## M.23.00.00 (c)

### Ustroje nośne - beton konstrukcyjny (Wymagania)

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem żelbetowych elementów konstrukcyjnych w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie elementów konstrukcyjnych z betonu, tj.

- oczepów ścianek szczelnych przy przyczółkach,
- wypełnień przestrzeni między ściankami szczelnymi i przyczółkami,
- konstrukcji wzmacniającej przyczółki,
- fundamentu pod wzmocnienie ściany bocznej przyczółka prawobrzeżnego (alternatywnie),
- fundamentów pod blachy poziome nisz zakotwień cięgien,
- obrzeża betonowego nasypu na prawym brzegu od strony dolnej wody,
- uzupełnienie odkuć ścian oporowych,

łącznie z zasadami prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. **Beton zwykły** - beton o gęstości objętościowej powyżej 2000 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych;

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

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

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

1.4.5. **Zarób mieszanki betonowej** - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego;

1.4.6. **Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. „B30”) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze „B” oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$ ;

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

1.4.8. **Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie ( $R_b^G$ )** – wymagane przy danej klasie ograniczenie dolne do minimalnej wytrzymałości betonu, uzyskanej w wyniku badania na ściskanie

kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-88/B-06250 [31], z uwzględnieniem liczby próbek, przy założonej wadliwości 5 % oraz przy poziomie ufności co najmniej 0,5;

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

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

1.4.11. **Stopień mrozoodporności** - symbol literowo - liczbowy (np. „F 150”) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze „F” oznacza wymaganą liczbę cykli zamarzania i odmarzania próbek betonowych;

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich oraz „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

W dalszej części niniejszej ST wymagania te nazwane są skrótowo „Rozporządzeniem MTiGM”.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement – wymagania i badania

##### a) Rodzaje cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2002. Według „Rozporządzenia MTiGM” do betonu klasy B25-B30 należy stosować wyłącznie cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny, klasy 42,5 NA.

##### b) Wymagania dotyczące składu cementu

Według ustaleń w PN-EN 197-1:2002 oraz zgodnie z „Rozporządzeniem MTiGM”, wymaga się, aby cement ten charakteryzował się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  – nie większa niż 60 %;
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego  $C_3A$  – nie większa niż 7 %;
- zawartość określona ułamkiem masowym  $C_4AF+2C_3A$  – nie większa niż 20 %.

##### c) Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań, z uwzględnieniem wymagań zawartych w „Rozporządzeniu MTiGM”.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm PN-EN 196-1: 1996, PN-EN 196-3: 1996 oraz PN-EN 196-6: 1997, a wyniki ocenione wg w PN-EN 197-1:2002.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczony jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Każda partia cementu przed jego użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

##### d) Badania podstawowych parametrów cementu

Badania cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań cementowni, można wykonać tylko w zakresie badań podstawowych.

Zaleca się kontrolę cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3: 1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3: 1996,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie wg PN-EN 196-6: 1997.

Wyniki wyżej wymienionych badań muszą spełniać następujące wymagania:

- 1) przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata:
  - dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego:
    - \* początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min.,
    - \* koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.,
  - dla cementu portlandzkiego szybko twardniejącego:
    - \* początek wiązania najwcześniej po upływie 45 min.,
    - \* koniec wiązania najpóźniej po upływie 6 godz.,
- 2) przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:
  - \* wg próby Le Chateliera - nie więcej niż 8 mm,
- 3) przy sprawdzaniu zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.
  - \* grudki należy z cementu usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. Nie dopuszcza się występowania w cemencie ilości grudek większej niż 20 % masy cementu.

W przypadku, gdy wyżej wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

#### e) *Opakowanie*

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg BN-76/P-79005. Worki powinny być koloru piaskowego z pasami koloru fioletowego, dla cementów normalnie twardniejących oraz pomarańczowego dla cementów szybko twardniejących.

Masa worka z cementem powinna wynosić  $50 \pm 2$  kg. Na workach powinien być umieszczony trwały wyraźny napis zawierający co najmniej następujące dane:

- oznaczenie,
- nazwa wytwórni i miejscowość,
- masa worka z cementem,
- data wysyłki,
- termin trwałości cementu.

#### f) *Magazynowanie i okres składowania*

Cement należy przechowywać zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 197-1:2002, która zaleca magazynowanie:

- cementu pakowanego (workowanego) – w składach otwartych (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazynach zamkniętych (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cementu luzem – w magazynach specjalnych (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiornikach lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeniami. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno, w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### **2.1.2. Kruszywo**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712/A1:97, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu.

Ponadto zgodnie z „Rozporządzeniem MTiGM” kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

### 2.1.2.1. Kruszywo grube - wymagania i badania

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

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Do betonu klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm

Do betonu klasy B30 należy stosować wyłącznie grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, spełniające następujące wymagania:

a) Zawartość pyłów i zanieczyszczeń:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Pyły mineralne	do 1 %
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Ziarna nieforemne	do 20 %
Grudki gliny	0 %
*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej	

b) Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa:

Właściwości	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Wskaźnik rozkruszenia:	
- grysy granitowe	do 16 %
- grysy bazaltowe i inne	do 8 %
Nasiakliwość	do 1,2 %
Mrozoodporność	do 2 % *) do 10 % **)
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-78/B-06714/34)	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zawartość związków siarki	do 0,1 %
Zawartość podziarna	do 5 %
Zawartość nadziarna	do 10 %
*) wg metody bezpośredniej	
**) wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02).	

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712/A1:97 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej, w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000,
- oznaczenie ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712/A1:97, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez

płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.1.2.2. Kruszywo drobne – wymagania i badania

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- a) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruszowym:
- ziarna nie większe niż 0,25 mm - 14 do 19 %,
  - ziarna nie większe niż 0,50 mm - 33 do 48 %,
  - ziarna nie większe niż 1,00 mm - 57 do 76 %.
- b) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie drobnym
Pyły mineralne	do 1,5 %
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %
Zawartość związków siarki	do 0,2 %
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-78/B-06714/34)	Zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Grudki gliny	0 %
*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej	

- Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:
- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000,
  - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
  - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
  - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

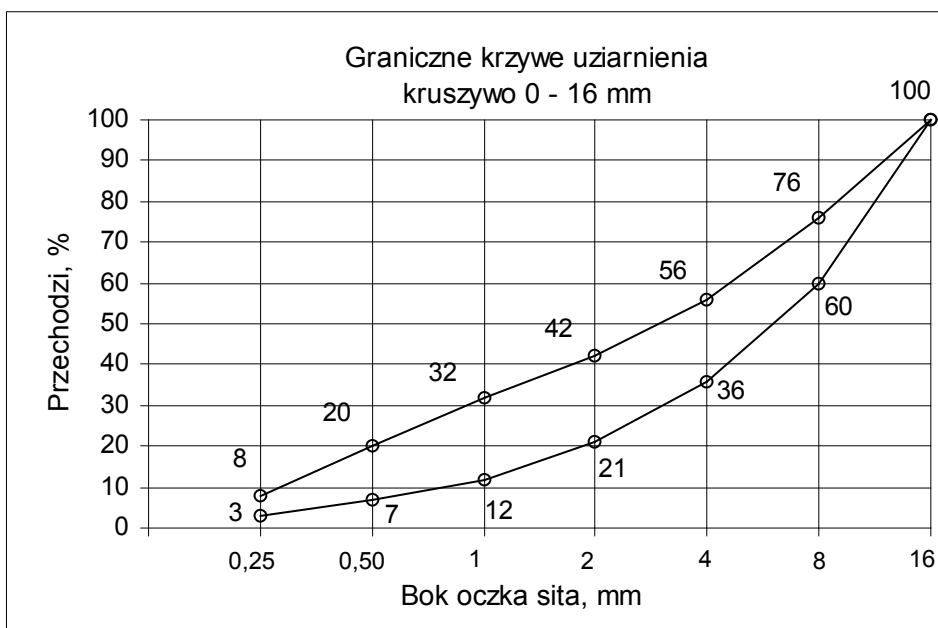
Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

### 2.1.2.3. Uziarnienie kruszywa

Do betonów klasy B25, B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na poniższym wykresie i w poniższej tabeli.

Graniczne uziarnienie kruszywa:

Wymiar boku oczka sita [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito
	wymiar ziarna $\leq 16$ mm [%]
0,25	3 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20
1,0	12 ÷ 32
2,0	21 ÷ 42
4,0	36 ÷ 56
8,0	60 ÷ 76
16,0	100
31,5	-



Zaleca się, aby punkt piaskowy przy kruszywie grubym do 16 mm wynosił nie więcej niż 42 %. Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

Fracje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Fracje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	± 10 %
Fracje piaskowe od 0 do 5 mm	± 10 %
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20 %

### 2.1.3. Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich. Woda ta za wyjątkiem sprawdzenia zawartości cukrów wg PN-76/C-04628/02 na zgodność z wymaganiami przedstawionymi w tabeli poniżej, nie wymaga badań. Najważniejsze wymagania stawiane przed wodą zarobową:

Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
barwa	powinna odpowiadać wodzie wodociągowej	PN-88/B-32250
zapach	bez zapachu gnilnego	PN-88/B-32250
wskaźnik pH	≥ 4	PN-88/B-32250
zawartość siarkowodoru	do 20 mg/l	PN-82/C-04566/02
zawartość siarczanów	do 600 mg/l	PN-82/C-04566/03
zawartość cukrów	do 500 mg/l	PN-76/C-04628/02
zawartość chlorków	do 400 mg/l	PN-73/C-04600/00
twardość ogólna	do 10 mval/l	PN-ISO 6059:99
sucha pozostałość	do 1500 mg/l	PN-78/C-04541
obniżenie wytrzymałości zapraw na zginanie lub ściskanie	nie mniej niż 10 %	PN-88/B-32250

### 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu



Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się sprawdzanie doświadczalne skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej. Stosowane domieszki i dodatki nie mogą powodować nadmiernego skurczu betonu.

## 2.2. Mieszanka betonowa

### 2.2.1. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz zgodnie z „Rozporządzeniem MTiGM”, a mianowicie:

- a) skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- b) w celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu, zaleca się stosowanie domieszek wg pkt. 2.1.4. niniejszej SST,
- c) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej nie większej niż 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom  $1,3 R_b^G$ .

W przypadku odmiennych warunków wykonywania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ takich czynników na wytrzymałość betonu,

- d) wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa od 0,5),
- e) skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera,
- f) konsystencja mieszanek betonowych nie powinna być rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K3.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody sprawdzania :

- metodą Ve - Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami podanymi wyżej, nie mogą przekroczyć :

- 20 % wartości wskaźnika Ve - Be,
- 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiar konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250, należy wykonać aparatem Ve–Be. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

- g) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości,
- h) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm,
- i) optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
  - z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji, zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
  - za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie, charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość współczynnika „A” do wzoru Bolomey'a, stosowanego do wyznaczania wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową, należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie), wykonanych ze

stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance, można skorzystać z wartości parametru „A” podanego w literaturze fachowej.

- j) maksymalna ilość cementu dla betonu klasy B30 powinna wynosić 400 kg/m<sup>3</sup>. W uzasadnionych przypadkach i za zgodą Inżyniera dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10 %.
- k) należy wyznaczyć wartości odchylenia standardowego związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej oraz wartości współczynnika „B” określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu, w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej (R) i umownej (R<sub>G</sub>) i wynikającego z nich wartości wskaźnika w/c. Wartości te należy wyznaczyć wg PN-88/B-06250.
- l) zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:
  - wartości 2 % - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli, w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Uziarnienie kruszywa		0 ÷ 16
Zawartość powietrza %	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 ÷ 5,5
	Beton narażony na stały dostęp wody przed zamarznięciem	4,5 ÷ 6,5

### 2.2.2. Wymagane właściwości betonu

Beton klasy B30 musi spełniać wymagania zestawione w tabeli poniżej:

Cecha	Wymagania	Metoda badań wg
Nasiąkliwość	do 4 %	PN-88/B-06250
Wodoszczelność	większa od 0,8 MPa (W8)	jw.
Mrozoodporność	ubytek masy nie większy od 5 %, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	jw.

## 3. SPRZĘT

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

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednoosekowe do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport cementu

Dla cementu w workach - transport krytymi środkami transportowymi. Dla cementu luzem – transport cemento-samochodami wyposażonymi we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie

zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz posiadające możliwość plombowania wyspów i wysypów.

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

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

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

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

#### **4.3. 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;

Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze otoczenia: +5° C do +15° C,
- 70 min. - przy temperaturze otoczenia: +20° C,
- 30 min. - przy temperaturze otoczenia: +30° C.

#### **4.4. Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi**

Dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6 cm wg stożka opadowego),
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° 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.

#### **4.5. Transport masy betonowej pompowy lub pneumatyczny**

Powinien odbywać się ściśle według odpowiednich instrukcji opracowanych dla danego urządzenia.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Uwagi ogólne**

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

#### **5.2. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

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

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

- prawidłowość wykonania deskowań, ewentualnych rusztowań itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonanie przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienności kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-88/B-06250 i PN-S-10040/99 oraz „Rozporządzeniem MTiGM”.

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

#### **5.3.1. Dozowanie składników**

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

->  $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody,

->  $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa,

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki, powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

#### **5.3.2. Mieszanie składników**

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

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

#### **5.3.3. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Do podawania mieszanki dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne, przy odległości podawania nie większej niż 10,0 m.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania,
- obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- pokrycie deskowania środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie (np. Separbet, Olform2),

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

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

- w fundamentach i korpusach podpór wzmacniających, mieszanekę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości 40 cm, zagęszczając ją wibratorami wgłębными;
- przy wykonaniu płyt mieszanekę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górą i dołem, należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki

(łaty) wibracyjne.

#### **5.3.4. Zagęszczanie betonu**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- a) Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- b) Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- c) Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- d) Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35 ÷ 0,7 m,
- e) Belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- f) Czas zagęszczania wibratorami powierzchniowymi, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- g) Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

#### **5.3.5. Przerwy w betonowaniu**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### **5.3.6. Wymagania przy pracy w nocy**

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

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

#### **5.4.1. Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak

wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła, w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżnienia betoniarki nie powinna być wyższa niż +35°C.

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.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

## **5.5. Pielęgnacja betonu**

### **5.5.1. Materiały i sposoby pielęgnacji betonu**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wodę jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej a także, gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

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

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-S-10040/99).

## **5.6. Wykańczanie powierzchni betonu**

### **5.6.1. Równość powierzchni i tolerancje**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- b) pęknięcia są niedopuszczalne,
- c) rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że ich rozwartość nie przekracza 0,1 mm oraz zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min 1,0 cm, a długości rys nie przekraczają:
  - podwójnej szerokości belek i 1,0 m – dla rys podłużnych,
  - połowy szerokości belek i 1,0 m – dla rys poprzecznych,
- d) pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1,0 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni betonowanej,
- e) równość powierzchni betonu przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260, tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm,
- f) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- g) wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym w składzie:
  - \* żywica epoksydowa Epidian 51 100 cz. wagowo,

\* utwardzacz Aquanil 50 40÷50 cz. wagowo,

\* wypełniacz 200÷300 cz. wagowo.

Jako wypełniacz może być stosowany cement, talk, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy betonu żywicznego (w warstwach cienkich – wypełniacz drobnoziarnisty). Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 mm należy naprawić betonem cementowym wykonanym wg specjalnej technologii.

Do naprawy uszkodzeń powierzchni betonu dopuszcza się stosowanie innego niż podano wyżej sposobu, pod warunkiem stosowania preparatów dopuszczonych do stosowania w budownictwie mostowym, świadectwem dopuszczenia wydanym przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

### 5.6.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków,
- raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić specjalnym betonem modyfikowanym, a następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów,
- wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką, aby usunąć powierzchnie szkliste.

### 5.7. Tolerancje wykonania przy kontroli robót

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe przedstawiono poniżej:

	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka wymiarowa
Fundamenty	usytuowanie w planie	± 5 cm
	rzędne wierzchu ławy	± 2 cm
	poziomości i krawędzie	odchylenie od pionu ± 2 cm
Trzony podpór	pochylenie ścian	1 % wysokości ≤ 5 cm
	wymiary w planie	± 1 cm
	rzędne wierzchu budowli	± 1 cm

### 5.8. Deskowania

#### 5.8.1. Cechy konstrukcji deskowania

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu, powinny być wykonane według projektu technicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane:

- a) parciem świeżej masy betonowej
- b) uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników, z uwzględnieniem:
  - szybkości betonowania,
  - sposobu zagęszczania,

Konstrukcja deskowania powinna w czasie eksploatacji spełniać następujące warunki:

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

Deskowania powinny być wykonane ściśle według ich dokumentacji technicznej i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczyć możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyżeń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawidłowość wykonania deskowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

### 5.8.2. Materiały

Zaleca się zastosowanie deskowań systemowych, zapewniających wysoką jakość wykonywanych robót oraz umożliwiających łatwy montaż, demontaż i wielokrotność użycia. Deskowania te, wykonane z materiałów firmowych, muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie mostowym, wydane przez IBDiM.

W przypadku zastosowania deskowań tradycyjnych, zaleca się wykonanie ich z desek drzew iglastych III lub IV klasy o minimalnej grubości 32 mm i maksymalnej szerokości 18 cm lub materiałów drewnopochodnych, jak sklejka wodoodporna bakelityzowana o cienkich słojach lub płyty pilśniowe, o grubości zapewniającej całkowitą sztywność poszycia po wypełnieniu deskowań masą betonową. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra, należy uszczelnić szczeliny pomiędzy deskami taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania. Zaleca się stosowanie sfazowań o wymiarach 2÷4 cm na stykach dwóch prostopadłych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Można takie sfazowania wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie. W takim przypadku należy przeprowadzić w razie potrzeby korektę rozmieszczenia zbrojenia. Zmianę rozmieszczenia zbrojenia powinien zatwierdzić Inżynier. Zaleca się wykonanie uszlachetnienia powierzchni drewnianych stykających się z masą betonową przez pokrywanie drewna sklejką, płytami z tworzyw, warstwami z żywicy itp.

W przypadku zastosowania jako deskowań stalowych tarcz, powinny być one wykonane jako kraty spawane ze stali walcowanej profilowej i przyspawanego do nich poszycia z blachy stalowej grubości min 1 mm. Kraty powinny odpowiadać następującym warunkom:

- a) zapewniać całkowitą sztywność tarczy i poszycia oraz szczelność na stykach tarcz sąsiednich,
- b) całkowity ciężar tarczy stalowej przewidzianej do przestawiania ręcznego nie powinien przekraczać 60 kg,
- c) sposób łączenia poszczególnych tarcz powinien zapewniać sztywność całego deskowania oraz wykluczać stosowanie śrub ze względu na nieuniknione zalewanie gwintów mlekiem cementowym i trudności ich czyszczenia.

### 5.8.3. Dopuszczalne ugięcia deskowań

Dopuszcza się następujące ugięcia deskowań:

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

### 5.8.4. Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych Dokumentacją Projektową:

- |  |  |
|--|--|
| - rozstaw zeber deskowań   | ±0,5 % i nie więcej niż 2 cm,  |
| - grubość jednego elementu deskowania  | ±0,2 cm,   |
| - odchylenia od pionu ściany deskowania  | ±0,2 % wysokości ściany i nie więcej niż 0,5 cm,   |
| - prostoliniowość krawędzi zeber   | ±0,1 % (w kierunku ich długości),  |
| - miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łąką długości 3,0 m) | ±0,2 cm,   |
| - wymiar kształtu elementu betonowego  | -0,2 % wysokości i nie więcej niż -0,5 cm,<br>+0,5 % wysokości i nie więcej niż +1,0 cm,<br>-0,2 % grubości (szerokości) i nie więcej niż -0,2 cm,<br>+0,5 % grubości (szerokości) i nie więcej niż +0,5 cm. |

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT



Badania i pomiary do kontroli jakości przeprowadzane są na koszt Wykonawcy, w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera.

## **6.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu**

### **6.1.1. Zakres kontroli**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250:

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

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

### **6.1.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej, po transporcie mieszanki oraz przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej i przynajmniej 1 raz dla elementu stanowiącego całość. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- przy badaniu metodą stożka opadowego:  $\pm 1$  cm,
- przy badaniu metodą „Ve-be”:
  - \* dla betonów gęstoplastycznych:  $\pm 4$  do  $6^\circ$ ,
  - \* dla betonów wilgotnych:  $\pm 10$  do  $15^\circ$ .

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, lub ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.1.4. niniejszej SST.

### **6.1.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania i przynajmniej 1 raz dla elementu stanowiącego całość.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać:

- wartości 2 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.2.1. niniejszej SST (w tabeli), w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

### **6.1.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)**

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o ilości określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż:

- 1 próbkę na 100 zarobów,
- 1 próbkę na  $50 \text{ m}^3$  betonu,
- 1 próbkę na zmianę roboczą,
- 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych  $150 \times 150 \times 150$  mm spełnia następujące warunki:

a) przy liczbie kontrolowanych próbek – n, mniejszej niż 15

$$R_{i \min} \geq a R_b^G, \quad [1]$$

gdzie:

- $R_{i \min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z n próbek,  
a - współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli poniżej,  
 $R_b^G$  - wytrzymałość gwarantowana.

Liczba próbek, n	A
3 ÷ 4	1,15
5 ÷ 8	1,10
9 ÷ 14	1,05

W przypadku, gdy warunek [1] nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki [2] i [3]:

$$R_{i \min} \geq R_b^G \quad [2]$$

oraz

$$\bar{R} \geq 1,2 R_b^G \quad [3]$$

gdzie:  $\bar{R}$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru:

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad [4]$$

w którym  $R_i$  – wytrzymałość poszczególnych próbek

b) przy liczbie badanych próbek n równej lub większej niż 15, zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3], obowiązuje następujący warunek [5]:

$$\bar{R} - 1,64 s \geq R_b^G \quad [5]$$

w którym:

$\bar{R}$  - średnia wartość wg wzoru [4],

s – odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone dla serii próbek n wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2} \quad [6]$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, wg wzoru [6] jest większe od wartości  $0,2 \bar{R}$ , gdzie  $\bar{R}$  wg wzoru [4], zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

W przypadku, gdy warunki a) lub b) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

#### 6.1.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz nie rzadziej niż:

- 3 razy w okresie wykonywania obiektu,
  - 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.
- Liczby próbek do jednego oznaczania nasiąkliwości betonu nie powinny być mniejsze niż:
- 3 w przypadku próbek o kształcie regularnym,
  - 5 w przypadku próbek o kształcie nieregularnym,

przy czym pobiera się je z różnych losowo wybranych miejsc konstrukcji lub wyrobów.

Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. W tym przypadku badanie należy wykonać na co najmniej 5 próbkach, pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji, reprezentujących jakość danego betonu, po 28 dniach dojrzewania. Wymiary próbek oraz sposób ich przechowywania, przygotowania i badania – wg PN-88/B-06250.

#### **6.1.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu**

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz nie mniej niż:

- 1 raz w okresie betonowania obiektu,
- 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu,

każdorazowo przy zmianie składników betonu.

W metodzie zwykłej badanie wykonuje się na 12 próbkach, pochodzących z jednej partii betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji, przy czym minimalny wymiar boku lub średnica próbki powinna wynosić 100 mm.

Przy stosowaniu metody przyśpieszonej, liczbę próbek reprezentujących daną partię betonu można ograniczyć do 6. Wysokość próbek, zarówno wykonanych w formach jak i wyciętych z konstrukcji, powinna w tym przypadku wynosić co najmniej 40 mm.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyśpieszonej (wg PN-88/B-06250).

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150 liczbie cykli zamrażania i odmrażania próbek, spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250:

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

b) po badaniu metodą przyśpieszoną, wg PN-88/B-06250:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### **6.1.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton**

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, ale nie rzadziej niż:

- 1 raz w okresie betonowania,
- 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Badanie przeprowadza się na 6 próbkach, pochodzących z jednej partii betonu. Dopuszcza się badanie próbek wyciętych z konstrukcji. Wymiar wyciętej próbki w kierunku zakładanego parcia wody powinien być równy 150 mm. Wymiary poprzeczne próbki powinny umożliwić badanie przy dostępie wody do powierzchni o średnicy 100 mm.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

### 6.1.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250 i „Rozporządzeniem MTiGM” oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Wszystkie próbki betonu przeznaczone do badań powinny być pobrane komisyjnie z udziałem Inżyniera i oznaczone w sposób nie budzący żadnych wątpliwości.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych. W przypadku konieczności wstrzymania robót na czas oczekiwania na wyniki badań betonu, Wykonawca nie może wysuwać roszczeń z tego tytułu.

### 6.1.9. Zestawienie wszystkich badań dla betonu

Badania obejmują:

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

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-88/B-06250 podano w tabeli poniżej.

	Rodzaj badania	Punkt wg normy PN-88/B-06250	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
	1	2	3	4
Badanie składników betonu	1) Badanie cementu:			Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	a) czasu wiązania	3,1	PN-EN 196-3:1996	
	b) zmiany objętości	3,1	jw.	
	c) obecności grudek	3,1	jw.	
	2) Badanie kruszywa:		PN-EN 1097-3:2000	
	a) składu ziarnowego	3,2	PN-78/B-06714/16	jw.
	b) kształtu ziarna	3,2	PN-78/B-06714/13	
	c) zawartości pyłów	3,2		
	d) zawartości zanieczyszczeń	3,2	PN-78/B-06714/12	
	e) wilgotności	3,2		
3) Badanie wody	3,3	PN-88/B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń	
4) Badanie dodatków i domieszek	3,4	PN-EN 480-199, PN-EN 480-2:99, i aprobaty techniczne IBDiM		

	1	2	3	4
Badania mieszanki betonowej	1) Urabialność	4,2	PN-88/B-06250	Przy rozpoczęciu robót
	2) Konsystencja	4,2	jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą i przynajmniej 1 raz dla elementu stanowiącego całość.

	3) Zawartość powietrza	4,3	jw.	Przy projektowaniu recepty i co najmniej 1 raz na zmianę roboczą i przynajmniej 1 raz dla elementu stanowiącego całość.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	5,1	jw.	Po ustaleniu recepty oraz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m <sup>3</sup> , 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie – badania nieniszczące	5,2	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	5,2	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i 1 raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	4) Mrozoodporność	5,3	jw.	Po ustaleniu recepty, 1 raz w okresie betonowania i 1 raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu i każdorazowo przy zmianie składników mieszanki betonowej
	5) Przepuszczalność wody	5,4	jw.	Po ustaleniu recepty, 1 raz w okresie betonowania i 1 raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu konstrukcji oraz 1 m<sup>2</sup> deskowania. Płaci się za wykonaną i odebraną ilość jednostek obmiarowych, zgodną z Dokumentacją Projektową. W przypadku mieszanki betonowej z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm<sup>2</sup>.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Zgodność robót z projektem i SST

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną,

- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

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

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy o zakończeniu robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie. Odbioru dokonuje się na podstawie badań podanych w pkt. 6 niniejszej SST. Odbiór ten winien być potwierdzony protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać użytkownikowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wykonanie oraz pozytywny wynik odbioru robót. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie potrzebnych deskowań wraz z ich późniejszą rozbiórką, oczyszczenie podłoża, przygotowanie receptury mieszanki betonowej, wykonanie mieszanki oraz jej transport i ułożenie wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją. W cenie mieści się również wykonanie niezbędnych pomiarów i badań oraz oczyszczenie stanowiska pracy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 196-1:1996. Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości.
2. PN-EN 196-2:1996. Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
3. PN-EN 196-3:1996. Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
4. PN-EN 196-6:1997. Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
5. PN-EN 196-7:1997. Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
6. PN-EN 196-21:1997. Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.
7. PN-EN 197-1:2002. Cement. Część 1. Skład magazynowanie i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
8. PN-B-19705:98. Cement specjalny. Cement portlandzki siarczanoodporny.
9. PN-EN 197-2: 2002. Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
10. PN-87/B-01100. Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
11. PN-86/B-06712/A1:97. Kruszywa mineralne do betonu.
12. PN-EN 1097-3:2000. Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
13. PN-EN-1097-3:2000. Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie abrazyjne przez opony z kolcami. Badanie skandynawskie.
14. PN-76/B-06714/12. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
15. PN-78/B-06714/13. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
16. PN-EN 933-1:2000. Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
17. PN-78/B-06714/16. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
18. PN-EN 1097-6:2002. Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
19. PN-91/B-06714/34/A1:97. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
20. PN-B-11112:96. Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
21. PN-88/B-32250. Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
22. PN-78/C-04541. Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu substancji rozpuszczonych oraz substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.

23. PN-ISO 6059:99. Jakość wody. Oznaczanie sumarycznej zawartości wapnia i magnezu. Metoda miareczkowa.
24. PN-82/C-04566/02. Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem hydroksyrtęciobenzoesowym.
25. PN-82/C-04566/03. Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
26. PN-73/C-04600/00. Woda i ścieki. Badania zawartości chlorku i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczanie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jednometryczną.
27. PN-76/C-04628/02. Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nie rozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
28. PN-EN 934-2:99. Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
29. PN-EN 480-2:99. Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
30. PN-EN 480-1:99. Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
31. PN-88/B-06250. Beton zwykły.
32. PN-S-10040:00. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
33. PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
34. PN-92/S-10082. Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
35. PN-93/S-10080. Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
36. PN-B-03150:00. Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
37. PN-74/B-06261. Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa. Badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
38. PN-74/B-06262. Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna - badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu „N”.
39. PN-69/B-10260. Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
40. PN-82/D-94021. Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.
41. PN- 92/D-95017. Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
42. PN-75/D-96000. Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
43. PN-72/D-96002. Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
44. PN-83-D-97005/19. Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.
45. PN-EN 622-1:2000/Ap1:2002. Płyty pilśniowe. Wymagania techniczne. Wymagania ogólne.
46. PN-EN 622-2:2000/Ap1:2002. Płyty pilśniowe. Wymagania techniczne. Wymagania dla płyt twardych.
47. BN-76/P-79005. Opakowania transportowe. Worki papierowe.
48. PN-M-47900-1:96. Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry.
49. PN-M-47900-2:96. Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur.
50. PN-M-47900-3:96. Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe.
51. PN-M-47900-4:96. Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza.
52. PN-M-48090:96. Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
53. PN-B-03163-2:98. Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania.
54. Cement mostowy marki 45. IBDiM, świadectwo nr 120/90 z dn. 12.07.1990 r.
55. Rozporządzenie MTiGM z dn. 30.05.2000r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (D.U. nr 63, poz. 735).
56. PN-EN 206. Beton.

# M.23.51.00

## Beton niekonstrukcyjny (Wymagania)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem niekonstrukcyjnych elementów betonowych w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie elementów z betonu klasy poniżej B25, łącznie z zasadami prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

Pozostałe wymagania, jak w SST M.23.00.00 (c).

### 2. MATERIAŁY - jak w SST M.23.00.00 (c)

### 3. SPRZĘT - jak w SST M.23.00.00 (c)

### 4. TRANSPORT - jak w M.23.00.00 (c)

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w SST M.23.00.00 (c), z uwagami:

pkt. 5.1. Wytwarzanie betonu:

- zawartość piasku w stosie okruchowym nie powinien przekraczać 32 %,
- minimalna ilość cementu powinna wynosić 230 kg/m<sup>3</sup>,
- mrozoodporność betonu niekonstrukcyjnego < B25 powinna być nie mniejsza od F 50,

pkt. 5.2.1. Zalecenia ogólne:

- dopuszcza się ręczne zagęszczanie betonu,

pkt. 5.2.2:

- nie dotyczy betonu niekonstrukcyjnego,



pkt. 5.3. Pielęgnacja i warunki rozformowywania betonu dojrzewającego normalnie:

- nie dopuszcza się nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wodę,

pkt. 5.2. Usterki wykonania:

- dopuszczalne są rysy na powierzchni betonu o szerokości do 0,5 mm,

- dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu mogą wynosić: wymiary w planie  $\pm 5$  cm,

- rzędne wysokościowe  $\pm 2$  cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w SST M.23.00.00 (c) z uwagami:

pkt. 6.1.1. Zalecenia do projektowania betonu:

- stosować żwir, piasek gruboziarnisty, kruszywo marki 20 (możliwie bez frakcji 0 do 0,25 mm),

- ilość cementu na 1 m<sup>3</sup> betonu nie powinna być większa niż 400 kg,

pkt. 6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu:

- wymagany stopień mrozoodporności betonu F50 uznaje się za osiągnięty jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania (50) spełnione są poniższe warunki: ciąg dalszy jaki w pkt. 6.2.6,

pkt. 6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton:

- nie ma potrzeby badania wodoprzepuszczalności (przyjęto wskaźnik W2),

pkt. 6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu:

- nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 9%,

pkt. 6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych:

- do betonu niekonstrukcyjnego dotyczy tylko pkt. 6.3.1., pozycja 1.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest jeden 1 m<sup>3</sup> wbudowanej mieszanki betonowej, obliczonej na podstawie projektu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg pkt. 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa 1 m<sup>3</sup> betonu uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wytworzenie, dostarczenie i ułożenie z zagęszczeniem mieszanki betonowej oraz jej pielęgnację, wykonanie i rozebranie konstrukcji pomocniczych i usunięcie ich poza plac budowy. Cena obejmuje również wykonanie niezbędnych badań.

## **10. DOKUMENTY ZWIĄZANE - jak w M.23.00.00 (c)**

# M.23.55.01

## Konstrukcje drewniane (Wymagania)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji drewnianych:

- dylin: dolnej i górnej pomostu,
- obudowy i zadaszenia nisz zakotwień ciągów łańcuchowych,
- zadaszeń pylonów,

w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.3. Zakres stosowania SST

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

#### 1.4. Zakres robót wymienionych w SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż konstrukcji drewnianych, zabezpieczonych przed korozją biologiczną i przed działaniem ognia, występujących na obiekcie. W zakres tych robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową wchodzi:

- wykonanie dyliny dolnej i dyliny górnej pomostu,
- wykonanie stempli podporowych dyliny dolnej na ławach podłożyskowych,
- wykonanie obudowy i zadaszenia nisz zakotwień ciągów łańcuchowych,
- wykonanie zadaszenia pylonów.

z nadaniem im odpowiedniej kolorystyki.

#### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Drewno

Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno iglaste i liściaste, zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi i ogniem. Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB – „Instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego i wglębnego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem”.

Dla robót wymienionych w niniejszej SST należy stosować drewno:

- sosnowe, klasy C50 (klasa użytkowania 3) – dylina pomostu,
- sosnowe, klasy C40 (klasa użytkowania 3) – konstrukcja szkieletowa obudowy nisz kotwiących oraz zadaszenie pylonów i obudów nisz zakotwień ciągów,

- dębowe, klasy D50 (klasa użytkowania 3) – zewnętrzna obudowa nisz zakotwień cięgien oraz stemple podporowe dyliny dolnej na przyczółkach, według PN-EN 338:2004, PN-EN 335-1:2007 i PN-EN 335-2:2007, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Podkładki do wyrównania powierzchni zadaszeń, stosowane pod łaty, należy wykonać z drewna twardego (buk, akacja lub dąb) o odpowiedniej grubości.

### 2.1.1. Wytrzymałości charakterystyczne drewna iglastego i liściastego w [MPa] podaje tabela 1

Tablica 1. Klasy wytrzymałości drewna konstrukcyjnego (wg PN-EN 338:2004)

Właściwości wytrzymałościowe [MPa]	Klasy gatunków iglastych					Klasy gatunków liściastych					
	C30	C35	C40	C45	C50	D30	D35	D40	D50	D60	D70
Zginanie	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	30,0	35,0	40,0	50,0	60,0	70,0
Rozciąganie wzdłuż włókien	18	21	24	27	30	18	21	24	30	36	42
Rozciąganie w poprzek włókien	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ściskanie wzdłuż włókien	23	25	26	27	29	23	25	26	29	32	34
Ściskanie w poprzek włókien	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	8,0	8,4	8,8	9,7	10,5	13,5
Ścinanie	3,0	3,4	3,8	3,8	3,8	3,0	3,4	3,8	4,6	5,3	6,0
Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien [ $10^3$ ]	12	13	14	15	16	10	10	11	14	17	20
Średni moduł sprężystości w poprzek włókien [ $10^3$ ]	0,43	0,43	0,47	0,50	0,53	0,64	0,69	0,75	0,93	1,13	1,33

### 2.1.2. Dopuszczalne wady drewna liściastego i iglastego należy przyjmować wg PN-EN 336:2004 - Drewno konstrukcyjne. Wymiary, odchyłki dopuszczalne

Rysy, falistość - dopuszczalna w granicach odchyłek grubości i szerokości elementu.

Nierówność płaszczyzn - płaszczyzny powinny być wzajemnie równoległe, boki prostopadłe, odchylenia w granicach odchyłek.

Nieprostokątność - niedopuszczalna.

### 2.1.3. Wilgotność drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne powinna być zgodna z wymaganiami odpowiednich norm (m.in. PN-EN 335-2:2007 i PN-EN 336:2004)

### 2.1.4. Tolerancje wymiarowe drewna liściastego i iglastego

a) odchyłki wymiarowe bali powinny być nie większe:

- w długości: do 50mm lub do 20mm dla 20% ilości,
- w szerokości: do 3mm lub do 1mm,
- w grubości: do 1mm lub do 1mm;

b) odchyłki wymiarowe łat (desek) nie powinny być większe:

- dla łat o grubości do 50mm:
  - w grubości: do 1mm i do 1mm dla 20% ilości,
  - w szerokości: do 2mm i do 1mm dla 20% ilości
- dla łat o grubości powyżej 50mm:
  - w szerokości: do 2mm i do 1mm dla 20% ilości,

- w grubości: do 2mm i do 1mm dla 20% ilości;
- c) odchyłki wymiarowe krawędziaków na grubości i szerokości nie powinny być większe niż do 3mm i do 2mm;
- d) odchyłki wymiarowe belek na grubości i szerokości nie powinny być większe niż 3mm i 2mm.

**Tolerancje wymiarowe drewna liściastego i iglastego powinny być nie większe niż podane w normie PN-EN 336:2004.**

## **2.2. Blacha dachowa**

Na pokrycie zadaszeń nisz zakotwień ciągien i pylonów należy zastosować trwałą blachę, spełniającą następujące wymagania:

- min. grubość 0,55 mm,
- trwałość na czynniki atmosferyczne,
- naturalna kolorystyka szarej patyny,
- możliwość gięcia na prasie, gięcia profilowego itd.,
- zgodność z metodami kładzenia pokryć dachowych, zalecanymi przez Union Miniere France,
- możliwość łączenia wszelkimi tradycyjnymi metodami montażu i łączenia,
- wymagania norm ekologicznych.

**W związku z powyższymi wymaganiami należy przyjąć na pokrycia zadaszeń blachę, będącą stopem cynku, miedzi, tytanu, tj. cynkowo-tytanową Quartz-Zinc, odpowiadającą normom PN-EN 988, z nadaną fabrycznie kolorystyką.**

## **2.3. Łączniki**

### **2.3.1. Gwoździe**

Należy stosować: gwoździe okrągłe wg BN-70/5028-12.

### **2.3.2. Śruby**

Należy stosować:

- śruby z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82101,
- śruby z łbem kwadratowym wg PN-88/M-82121,
- śruby z łbem grzybkowym, materiał: A2/A4, wg PN-M-82406 (ISO 8677).

**Wszystkie śruby służące do mocowania dyliny pomostu oraz elementów obudowy nisz zakotwień ciągien i zadaszeń pylonów powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej.**

### **2.3.3. Nakrętki**

Należy stosować:

- nakrętki sześciokątne wg PN-86/M-82144,
- nakrętki kwadratowe wg PN-88/M-82151IE

**Wszystkie nakrętki służące do mocowania dyliny pomostu oraz elementów obudowy nisz zakotwień ciągien i zadaszeń pylonów powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej.**

### **2.3.4. Podkładki pod śruby**

Należy stosować:

- podkładki okrągłe lub kwadratowe o zwiększonej grubości i zwiększonej szerokości kołnierza, ocynkowane, wg PN-82019.

### **2.3.5. Blachy zaciskowe do mocowania elementów dyliny**

Należy stosować:

- blachy wykonane ze stali trudnordzewiejącej, gatunku min. S235J2W, wg PN-EN-10025, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 2.3.6. Wkręty do drewna

Należy stosować:

- wkręty do drewna z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82501,
- wkręty do drewna z łbem stożkowym wg PN-85/M-82503,
- wkręty do drewna z łbem kulistym wg PN-85/M-82505.

### 2.3.7. Łączniki ciesielskie

Łączniki ciesielskie należy przyjąć z ze stali ocynkowanej.

### 2.3.8. Zamki bębnekowe

Zamki bębnekowe powinny być trwałe i odporna na działanie czynników agresywnych środowiska.

### 2.3.9. Zawiasy czopowe

Stalowe zawiasy czopowe powinny być wykonane ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 2.3.10. Stalowe płaskowniki walcowane

Stalowe płaskowniki przekryć dachowych nisz zakotwień cięgien należy wykonać z blach stalowych, ze stali S235J0 (odpowiednik stali St3S), zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 2.3.11. Blacha stalowa obudowy reflektorów w obudowach nisz

Stalowe blachy obudowy reflektorów w obudowach nisz zakotwień cięgien należy wykonać z blach stalowych, ze stali gat. min. S235J0 (odpowiednik stali St3S), wg Dokumentacji Projektowej.

### 2.3.12. Elementy uszczelniające

Należy przewidzieć zastosowanie na zadaszania nisz zakotwień cięgien i pylonów dodatkowych materiałów uszczelniających, zapobiegających penetracji wody opadowej, np. cyna lutownicza itp.

## 2.4. Środki ochrony drewna

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz zabezpieczające przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie środki dopuszczone do stosowania decyzją nr 2/ITB-ITD./87 z 05.08.1989 r., tj.

- a) środki do ochrony przed grzybami i owadami,
- b) środki do zabezpieczenia przed sinizną i pleśnieniem,
- c) środki zabezpieczające przed działaniem ognia.

Ze względu na mały wybór na rynku ogólnokrajowym skutecznych środków służących do impregnacji drewna należy zastosować do tego celu następujące preparaty:

- **środek solny, penetrujący: FOBOS M-4 /impregnacja ciśnieniowo-próżniowa/**,
- **środek gruntujący: VALTTI BASE (Tikkurila) /malowanie/**,
- **matowy impregnat do drewna: VALTTI COLOR (Tikkurila) /malowanie/**.

Dzięki zastosowaniu metody wstępnej impregnacji drewna metodą ciśnieniowo-próżniową można uzyskać następujące korzyści w porównaniu z innymi metodami:

- a) właściwe zabezpieczenie drewna powietrzno-suchego, drewna mokrego (o wilgotności znacznie powyżej 30%), a przy wydłużonym cyklu (metoda pulsacyjna) również drewna zmrożonego,
- b) pełna automatyzacja procesu impregnacji ciśnieniowej całkowicie eliminuje wszystkie możliwe błędy człowieka,

- c) możliwość długotrwałego składowania drewna na placu budowy lub zmontowanej konstrukcji do momentu pokrycia - bez uszczerbku dla jakości zabezpieczenia,
- d) dogłębne zabezpieczenie drewna; część bielista włókien (część najbardziej narażona) impregnowana jest na pełnym przekroju.

Rezultaty, nawet zbliżone, są nierealne do osiągnięcia przy zastosowaniu metod manualnych - w procesie ciśnieniowym stosowane są ciśnienia rzędu 12 hPa (12 atm.), co umożliwia pokonanie oporu struktury włókien drewna;

Przygotowanie materiałów do użycia, a także ich sposób użycia należy wykonać zgodnie z kartami technicznymi poszczególnych wyrobów.

### **2.3. Badania na budowie**

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Odbiór materiałów z ewentualnymi zaleceniami szczegółowymi potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przystępujący do prac powinien posiadać odpowiedni sprzęt i narzędzia umożliwiające mu wykonanie robót, zgodnie z SST, Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

### **4.2. Składowanie materiałów i konstrukcji**

Materiały i elementy z drewna powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii. Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób, aby nie powodować ich deformacji.

Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm.

Łączniki i materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach, w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

Stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone, z dostateczną wentylacją.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

## **5.2. Wymagania ogólne**

Przekroje i rozmieszczenie wszystkich elementów drewnianych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Przy wykonywaniu jednakowych elementów należy stosować wzorniki z ostruganych desek lub sklejki. Dokładność wykonania wzornika powinna wynosić 1 mm.

Wymiary elementów wykonanych według wzornika nie powinny różnić się od projektowanych więcej, jak 1 mm.

Jeśli będą wymagane, niedopuszczalne jest stosowanie pojedynczych drewnianych podkładek klinowych (należy je wykonywać z drewna dębowego).

Niedopuszczalne jest, aby gwoździe powodowały rozłupywanie belek, łat i, ewentualnie, podkładek stosowanych pod łaty.

Na wszystkie połączenia śrubowe należy stosować łączniki ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.

Podkładki, pomimo ocynkowanej powierzchni, należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez malowanie farbami antykorozyjnymi.

## **5.3. Zakres wykonywanych robót**

Roboty należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową, przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji oraz odpowiedniej jakości wykonania zadaszefi.

### **5.3.1. Impregnacja drewna**

Impregnacja drewna powinna być zgodna z wymaganiami norm, m.in.: PN-EN 351-1:2007 oraz PN-EN 351-2:2007.

Impregnacja wszystkich elementów drewnianych polega na:

- przycięciu wszystkich elementów drewnianych do wymiarów zgodnych z Dokumentacją Projektową (powinny zostać również nawiercone otwory w elementach o średnicach nie mniejszych niż 8 mm);
- poddaniu wszystkich elementów impregnacji próżniowo-ciśnieniowej, stosując preparat Fobos M-4; Proces impregnacji polega na:
  - a) wprowadzeniu drewna do autoklawu (autoklaw powinien mieć min. wymiary: 1,0 m - średnica i 7 m - długość),
  - b) wytworzenie podciśnienia w komorze impregnacyjnej (min. 0,01 MPa - 1 atm),
  - c) wtłaczanie pod ciśnieniem impregnatu do drewna (do autoklawu wprowadzany jest środek impregnacyjny, w którym drewno jest całkowicie zanurzone; następnie uruchamiana jest pompa ciśnieniowa /1,2 MPa/ i po osiągnięciu tej wartości dla cieczy impregnacyjnej automatycznie się wyłącza; w wyniku penetracji impregnatu w głąb włókien drewna ciśnienie w hermetycznie zamkniętym autoklawie spada; gdy ciśnienie spadnie do 0,8 MPa, automatycznie ponownie włącza się pompa ciśnieniowa i pracuje do osiągnięcia ciśnienia 1,2 MPa a następnie się wyłącza; standardowy proces polega na przebiegu min. 3 cykli – większej liczby cykli wymaga drewno bardziej zawilgocone),
  - d) wytworzenie podciśnienia i osuszenie drewna z nadmiaru impregnatu (zakończenie procesu to ponownie podciśnienie, zapewniające osuszenie drewna z nadmiaru impregnatu; pełny proces impregnacji powinien trwać min. 3 godziny);
- pokrycie elementów zaimpregnowanych próżniowo środkiem gruntującym, zabezpieczającym przed wypłukiwaniem środka solnego;
- pokrycie elementów zagruntowanych farbą nawierzchniową, utwardzającą i nadającą odpowiednią kolorystykę drewnu (kolorystykę należy dobrać zgodnie z Dokumentacją Projektową).

### **5.3.2. Wykonanie i montaż dyliny na pomoście (sosna, klasa C50)**

Elementy skrajne dyliny górnej, położone najbliżej ścianek żwirowych przyczółków powinny być przycięte (zukosowane) w górnych narożach od strony ścianki, w celu usunięcia wystających naroży – zlicowanie z załomem nawierzchni na ściankach żwirowych.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie elementów dyliny dolnej:
  - do 3 mm w osiach rozstawu belek, ale tak, aby średnia rozstawu belek na całej długości mostu wynosiła 197,5 mm,
- w rozstawie elementów dyliny górnej:
  - do 3 mm w osiach rozstawu belek – belki powinny luźno przylegać do siebie (projektowany rozstaw osiowy – 130 mm),
- w długości elementów dylin: do 1 mm,
- w wysokości elementów dylin: do 1 mm.

Elementy dyliny dolnej stykające się z podłużnicami powinny być w miejscach styku odizolowane warstwami papy, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie elementy dyliny dolnej i górnej należy łączyć na śruby z łbem grzybkowym, zgodnie z Dokumentacją Projektową, natomiast w strefach podporowych na przyczółkach (między poprzecznica podporową i ścianką żwirową – na gwoździe.

### **5.3.3. Konstrukcja stępli podporowych dyliny dolnej (dąb, klasa D50)**

Stęple podporowe dyliny dolnej w strefie ław podłożyskowych powinny być wykonane wg Dokumentacji Projektowej, z zachowaniem tolerancji związanej z lokalizacją otworów na pręty zbrojeniowe (średnica otworów mniejsza o 2 mm od średnicy prętów) do 2 mm.

Powierzchnie stykające się z betonem powinny być odizolowane warstwą papy, i osadzone trwale na prętach zbrojeniowych, z zastosowaniem kleju na bazie żywicy epoksydowej, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.3.4. Konstrukcje szkieletowe obudowy niszy zakotwień ciągów (sosna, klasa C40)**

Dopuszcza się następujące odchyłki wykonania elementów drewnianych:

- w rozstawie elementów:
  - do 3 mm w osiach rozstawu belek głównych,
- w długości elementów: do 2 mm,
- w wysokości elementów: do 2 mm.

Deskowanie zadaszania wykonywać przez mocowanie desek stroną dordzeniową ku dołowi i przez przybijanie gwoździami o długości min. 3,5x większą od grubości deski.

Równość powierzchni deskowania i łat powinna być taka, aby prześwit między nią, a łata kontrolną o długości 2 m był nie większy, niż 3 mm w kierunku prostopadłym do spadku i nie większy niż 5 mm w kierunku równoległym.

Wszystkie elementy szkieletu obudowy wraz z łatami zadaszania należy połączyć ze sobą, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.3.5. Poszycie zewnętrzne konstrukcji szkieletowej obudowy niszy zakotwień ciągów wraz elementami metalowymi zadaszania (dąb, klasa D50)**

Pokrycie zewnętrzne szkieletu obudowy nisz należy wykonać z desek dębowych, łączonych na wpust i pióro w układzie poziomym, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dopuszcza się następujące odchyłki wykonania elementów drewnianych:

- w rozstawie elementów:
  - powinny do siebie przylegać,
- w długości elementów: do 1 mm,
- w wysokości elementów: do 1 mm.

W ścianie bocznej obudowy należy wykonać otwór drzwiowy, zamykany na zamek bębnekowy, zabezpieczony przed zaciekaniami wody.

Zadaszenie należy wykonać z arkuszy blachy cynkowo-tytanowej, fabrycznie patynowanej,



zawiniętej na krawędziach zadaszania tak, aby uniemożliwić wodzie opadowej penetrację w głąb desek stanowiących podkład. Jeśli zajdzie taka konieczność, arkusze blachy w polach trójkątnych, należy łączyć na pojedynczy rąbek stojący. Na załamaniach zadaszania należy przymocować na śruby z łbem grzybkowym (stal nierdzewna, kwasoodporna) „krzyż” z blachy stalowej, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Miejsca przenikania śrub przez zadaszanie należy zabezpieczyć przez oblutowanie blachy cynkowo-tytanowej

Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób osadzenia obudowy na blasze poziomej, przekrywającej nisze, tj. tak, aby umożliwić:

- wyprowadzenie ciągów łańcuchowych z niszy,
  - instalację przewodów elektrycznych (a w niszy od strony centrum miasta, dolna woda - także montaż skrzynki rozdzielczej),
  - instalację reflektorów podświetlających odciągi ciągów łańcuchowych.
- Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.3.6. Zadaszenie pylonów (sosna, klasa C40)**

Zadaszenie pylonów należy wykonać z desek sosnowych, z zachowaniem układu i połączeń odpowiadających zadaszaniu oryginalnemu.

Deskowanie wykonywać przez mocowanie desek stroną dordzeniową ku dołowi.

Dopuszcza się następujące odchyłki wykonania elementów drewnianych:

- w rozstawie elementów:
  - powinny do siebie przylegać,
- w długości elementów: do 3 mm,
- w wysokości elementów: do 3 mm.

Równość powierzchni deskowania i łat powinna być taka, aby prześwit między nią, a łatą kontrolną o długości 2 m był nie większy, niż 3 mm w kierunku prostopadłym do spadku i nie większy niż 6 mm w kierunku równoległym.

Zadaszenie należy wykonać z arkuszy blachy cynkowo-tytanowej, fabrycznie patynowanej, zawiniętej na krawędziach zadaszania tak, aby uniemożliwić wodzie opadowej penetrację w głąb desek stanowiących podkład. Blachę należy łączyć na pojedynczy rąbek stojący.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.3.7. Instalacja odgromowa**

Wykonawca zobowiązany jest ustalić, w porozumieniu z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków w Opolu oraz z Inżynierem, czy dla wykonywanych zadaszeń wymagany jest montaż instalacji odgromowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.2. Kontrola materiałów**

Przy kontroli jakości materiałów dostarczanych w opakowaniach szczególnie należy zwrócić uwagę na numer serii i zgodność z odpowiednim certyfikatem lub deklaracją zgodności.

Sprawdzeniu należy poddać właściwości, jakość oraz inne cechy charakterystyczne zastosowanych materiałów i wyrobów, zgodnie z odpowiednimi normami i zaleceniami SST, pkt. 2, na podstawie danych technicznych dołączonych przez Producenta.

### **6.3. Kontrola robót**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem konstrukcji wykazanych w pkt 1.4 powinna być przeprowadzona podczas wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, zaleceniami

Dokumentacji Projektowej, Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu i Inżyniera oraz z zaleceniami producenta.

Należy zwrócić szczególną uwagę na kontrolę jakości wykonania impregnacji drewna, tj. zgodnie z niniejszą SST.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania jakościowe dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę uznać za niezgodną z wymaganiami i po dokonaniu poprawek – na koszt Wykonawcy - przeprowadzić badania ponownie.

Badania powinny dotyczyć w szczególności:

- jakości dostarczonych materiałów (elementy wadliwe powinny być odrzucone),
- jakości impregnacji drewna (dotyczy również kontroli procesu impregnacji próżniowo-ciśnieniowej),
- zgodności geometrycznej wykonanych konstrukcji,
- opierzeń blacharskich,
- sprawdzenie grubości blach,
- jakości wykonania otworów drzwiowych i zamknięć w obudowach nisz,
- sprawdzenia jakości wykonania mocowań dla instalacji elektrycznej,
- jakości wykonania połączeń, szczególnie połączeń śrubowych w zadaszeniach nisz,
- (ewentualnie) jakości wykonania instalacji odgromowej (pomiar oporności uziemienia i ciągłości instalacji).

Wszystkie roboty podlegają odbiorowi.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **8.1. Odbiory robót zanikających**

Podstawą dokonywania obmiarów, określających zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest przedmiar robót, będący integralną częścią Dokumentacji Projektowej.

Jednostkami obmiaru są:

- dla elementów drewnianych - 1 [m<sup>3</sup>] wykonanej konstrukcji,
- dla opierzenia dachowego z blachy - 1 [m<sup>2</sup>] wykonanych opierzeń w rozwinięciu, bez uwzględniania zakładów,
- dla elementów stalowych - 1 [Mg] wykonanej konstrukcji.

Pozostałe obmiary zgodnie z pozycjami przedmiaru oraz zgodnie z zasadami zawartymi w odpowiednich tomach KNR-u.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Część robót objętych niniejszą SST podlega zasadom odbioru robót zanikających lub ulegających częściowemu zakryciu.

Wykonanie zabezpieczeń przeciwko korozji biologicznej i ochronie przeciwpożarowej powinno być poparte atestami potwierdzającymi ich właściwości i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiory należy wykonać, sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **8.2. Odbiór robót zanikających**

W trakcie robót należy dokonać odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu takich, jak:

**a) elementy dyliny**

- prawidłowość wykonania elementów,
- prawidłowość wykonania połączeń i szczegółów konstrukcyjnych,
- równość powierzchni pomostu,

**b) elementy drewniane obudowy nisz i zadaszania pylonów**

- prawidłowość wykonania połączeń i szczegółów konstrukcyjnych,
- równość płaszczyzn połączy dachowych,
- prawidłowość wykonania ewentualnych podkładek wyrównujących powierzchnie zadasznień - materiał i stan podkładek

**c) pokrycie z blachy**

- przygotowania podłoży - spadki,
- mocowania elementów pokrycia - materiał łączników i ich liczba,
- uszczelnienia miejsc w narożach itp.,

### **8.3. Odbiór robót: częściowy i etapowy**

Odbiór częściowy dotyczy ilości wykonanych robót (całość techniczna wg opisu zakresu robót) zgodnie z jednostką przedmiaru. Odbiór częściowy nie może dotyczyć częściowego wykonania robót wchodzących w skład danej pozycji przedmiarowej.

Jeśli umowa między Zamawiającym i Wykonawcą dopuszcza taką możliwość, odbiór robót może odbywać się etapowo. W takim przypadku, do odbioru robót Wykonawca przedstawia dokumentację techniczną, protokoły badań kontrolnych jakości materiałów oraz protokoły odbiorów robót zanikających, zapisy w Dzienniku dotyczące wykonania robót oraz dokumenty wynikające z umowy.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania omówione w pkt.6 oraz sprawdzenia wymagań z pkt.5, dały pozytywne wyniki. Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, należy roboty poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

Jeśli powyższe rozwiązanie nie jest możliwe do spełnienia, Wykonawca ponownie wykona roboty.

Odbiór zakończonych robót powinien być potwierdzony protokołem, który powinien zawierać:

- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenia zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne warunki płatności podane są w ST.DM-00.00.00.

### **9.2 Szczegółowe warunki płatności**

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w punkcie 7, zgodnie z obmiarem robót i atestem materiałów Producenta na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena obejmuje wszystkie czynności wymienione w SST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-93/S-10080. Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
2. PN-EN 335-1:2007 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Definicja klas użytkowania. Część 1: Postanowienia ogólne.
3. PN-EN 335-2:2007 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Definicja klas

- użytkowania. Część 2: Zastosowanie do drewna litego.
4. PN-EN 336:2004 Drewno konstrukcyjne. Wymiary, odchyłki dopuszczalne.
  5. PN-EN 338:2004 Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.
  6. PN-EN 350-1:2000 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Naturalna trwałość drewna litego. Wytyczne dotyczące zasad badania i klasyfikacji naturalnej trwałości drewna.
  7. PN-EN 350-2:2000 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Naturalna trwałość drewna litego. Wytyczne dotyczące naturalnej trwałości i podatności na nasycanie wybranych gatunków drewna mających znaczenie w Europie.
  8. PN-EN 351-1:2007 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Drewno lite zabezpieczone środkiem ochrony. Część 1: Klasyfikacja wnikania i retencji środka ochrony (oryg.).
  9. PN-EN 351-2:2007 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Drewno lite zabezpieczone środkiem ochrony. Część 2: Wytyczne pobierania do analizy próbek drewna zabezpieczonego środkiem ochrony (oryg.).
  10. PN-EN 599-2:2001 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Skuteczność działania zapobiegawczych środków ochrony drewna oznaczona w badaniach biologicznych. Klasyfikacja i etykietowanie.
  11. PN-EN 460:1997 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Naturalna trwałość drewna litego. Wytyczne dotyczące wymagań w zakresie trwałości drewna stosowanego w klasach zagrożenia.
  12. PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
  13. PN-71/B-10080 Roboty ciesielskie. Wymagania i badania przy odbiorze.
  14. PN-81/B-03150.00 - Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne. Postanowienia ogólne.
  15. PN-81/B-03150.01 - Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne. Materiały.
  16. PN-81/B-03150.02 - Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne. Konstrukcje.
  17. PN-81/B-03150.03 - Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne. Złącza.
  18. PN-75/D-01001 - Tarcica. Podział, nazwy i określenia.
  19. PN-79/D-01012 - Tarcica. Wady.
  20. PN-82/D-94021 - Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.
  21. PN-84/M-81000 - Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.
  22. PN-82/M-82054.00 - Śruby, wkręty i nakrętki. Podział i oznaczenie.
  23. Decyzja nr 2 ITB-ITD./87 z 05.08.1989r. - Środki ochrony drewna.
  24. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
  25. PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
  26. PN-89/E-05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
  27. PN-92/E-05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
  28. PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Zasady ogólne.
  29. PN-IEC/TS 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
  30. PN-IEC 61024-1:2001 Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
  31. PN-IEC 61024-1-1:2001 Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
  32. PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.

33. EN 1995-1-1:2004(E). Eurocode 5. Design of timber structures. Part 1-1. General Rules. General rules and rules for buildings.
34. EN 1995-1-2:2004(E). Eurocode 5. Design of timber structures. Part 1-2. General - Structural fire design.
35. EN 1995-2. Eurocode 5. Design of timber structures. Part 2: Bridges.
36. PN-89/B-27617. Papa asfaltowa na tekturze budowlanej.
37. PN-D-02006:2000. Surowiec drzewny. Odbiorcza kontrola jakości według metody alternatywnej. Terminy, definicje, metody badań.
38. PN-59/M-82010. Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
39. PN-79/M-82019. Podkładki okrągłe do konstrukcji drewnianych.
40. PN-88/M-82121. Śruby z łbem kwadratowym.
41. PN-88/M-82151. Nakrętki kwadratowe.
42. PN-EN 844-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12:2001. Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia.
43. PN-EN 912:2000. Łączniki do drewna. Dane techniczne łączników stosowanych w konstrukcjach drewnianych.
44. PN-EN 1310:2000. Drewno okrągłe i tarcica. Metody pomiaru cech.
45. PN-EN 1311:2000. Drewno okrągłe i tarcica. Metody pomiaru biologicznej degradacji.
46. PN-EN 1312:2002. Drewno okrągłe i tarcica. Oznaczanie objętości partii tarcicy.
47. PN-EN 1313-1:2002. Drewno okrągłe i tarcica. Dopuszczalne odchyłki i wymiary zalecane. Część 1: Tarcica iglasta.
48. PN-EN 1313-2:2002. Drewno okrągłe i tarcica. Dopuszczalne odchyłki i zalecane wymiary. Część 2: Tarcica liściasta.
49. PN-EN 1315-1:1999. Klasyfikacja wymiarowa. Drewno okrągłe liściaste.
50. PN-EN 1363-1,2,3,4,5(U):2001. Badania odporności ogniowej.
51. PN-EN 1380:2000. Konstrukcje drewniane. Metody badań. Nośność złączy na gwoździe.
52. PN-EN 1912:2005(U). Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości. Wizualny podział na klasy i gatunki.
53. PN-EN 10025. Wyroby ze stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
54. PN-EN 26891:1997. Konstrukcje drewniane. Złącza na łączniki mechaniczne. Ogólne zasady określania wytrzymałości i odkształcalności.
55. PN-EN ISO 4014:2004. Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
56. PN-EN ISO 4032:2004. Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B.

# M.28.53.00

## Wymiana poręczy stalowych (Wymagania)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem stalowych balustrad mostowych w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu detaliczne odtworzenie (wykonanie i montaż) istniejących poręczy (balustrad) z elementów stalowych, z zaopatrzeniem je w elementy zabezpieczające z linek stalowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Kierownika Projektu.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszej SST są:

2.1.1. Elementy ze stali konstrukcyjnej dla wykonania balustrad, które powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym (zgodnie z SST M.23.00.00-a)

2.1.2. Stalowe elementy przeciągów balustrad w postaci systemu „ASS”, które powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, a także Dokumentacji Projektowej

2.1.3. Zestaw farb do zabezpieczenia antykorozyjnego poręczy mostowych (wg SST M.23.52.01)

2.1.4. Elektrody ER 146

2.1.5. Przekładki z PTFE

#### 2.1.6. Elementy oświetlenia (zgodnie z SST M.28.12.00)

Wszystkie materiały przeznaczone do wbudowania powinny posiadać aktualne świadectwa jakości dopuszczające ich zastosowanie.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Transport materiałów, urządzeń pomocniczych i sprzętu dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami.

Elementy konstrukcyjne balustrad układać należy równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania w czasie transportu.

Elementy konstrukcyjne magazynować w sposób uniemożliwiający korozję i zniszczenie, pod zadaniem na podkładach drewnianych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### **Uwaga:**

**Ze względu na skomplikowane przekroje elementów składowych balustrady, powinny być one wytworzone w wytwórni (z próbnym montażem) i zmontowane w moduły bezpośrednio na obiekcie.**

#### 5.1. Organizacja robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany montaż balustrad.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

Przewidziane specyfikacją czynności montażowe przewidują:

- wytworzenie elementów balustrady (w tym zbliżonych kształtem do oryginalnych łączników śrubowych o kwadratowym kształcie łba, zgodnym z Dokumentacją Projektową),
- oczyszczenie w wytwórni powierzchni stali,
- gruntowanie i wykonanie wstępnego zabezpieczenia antykorozyjnego elementów balustrad,
- dowóz na montaż,
- montaż przeciągów w postaci linek stalowych systemu, np. „ASS”,
- montaż balustrady w osi wieszaków, zgodnie z Dokumentacją Projektową, z zastosowaniem przekładek z PTFE, zapobiegających ścieraniu się materiału wieszaków i balustrad pod wpływem obciążeń dynamicznych,
- montaż oświetlenia balustrad i instalacji elektrycznej,
- ostateczne zabezpieczenie antykorozyjne balustrad (wg SST M.23.52.01).

Powierzchnia stalowa powinna być oczyszczona do stopnia SA 2<sup>1/2</sup>, wg PN-ISO 8501-1 z 1996 r. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Podczas malowania temperatura podłoża winna być co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy powietrza.

Czasy schnięcia poszczególnych warstw określone są w dołączonych do farb instrukcjach. Czas schnięcia farby podkładowej powinien wynosić min. 5 godzin, natomiast czas, który musi upłynąć do

położenia kolejnych warstw od 24 godzin minimum do 21 dni maksimum. Dotyczy to temp. otoczenia około 20°C. Przy innej temperaturze czasy te mogą ulec zmianie.

Najkrótszy okres, jaki musi minąć od oddania warstwy emalii do eksploatacji w temp. 20°C to 24 godziny.

Zdemontowane elementy istniejących balustrad należy poddać badaniom materiałowym i szczegółowym badaniom stratygraficznym, zgodnie z wytycznymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz z SST M.23.00.00 (I).

#### Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych w połączeniach

Przed wykonaniem połączeń spawanych, wolne od powłok powinny być paski o szerokości po 50 mm po każdej stronie spoiny. Jeśli spoina ma być wykonywana w czasie montażu, w Wytwórni należy wykonać malarskie zabezpieczenie tymczasowe łatwe do usunięcia.

#### Wykonywanie napraw i uzupełnień

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po spawaniu, prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonaniu od nowa wszystkich czynności, tj. czyszczenia do stopnia 2<sup>1/2</sup> Sa, naniesieniu warstwy podkładowej i warstw nawierzchniowych. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi możliwości odbioru każdej czynności oddzielnie.

#### Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji na budowie

Malowanie jednokrotne farbami natryskowo po zespoleniu poręczy, zamontowaniu jej w konstrukcji i umyciu.

#### Wykonywanie napraw i uzupełnień zabezpieczenia antykorozyjnego na budowie

Wytwórca konstrukcji obowiązany jest wykonać ewentualnych napraw powłoki po rozładunku elementów składowych balustrad na placu budowy.

W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki, powstałych podczas montażu, dokonuje Wykonawca montażu, dopilnowując by naprawy te były robione natychmiast po ustaniu przyczyny powstawania uszkodzeń.

Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn. w temperaturze od +5oC do +40oC, bądź w temp. określonych w kartach technicznych poszczególnych materiałów, przy wilgotności względnej niższej niż 90 %, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3oC od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności, nie mogą występować także żadne opady atmosferyczne, mgła ani porywisty wiatr.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca.

**Montaż balustrad na moście należy wykonać w kolejności zgodnej z etapowaniem robót podanych w Dokumentacji Projektowej i w SST M.23.00.00 (a).**

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola montażu poręczy polega na:**

- sprawdzeniu jakości elementów składowych,
- sprawdzeniu zgodności wykonanych elementów z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych pochwyty i jego przebiegu w planie,
- sprawdzeniu mocowania elementów poręczy,
- sprawdzenie jakości powłok antykorozyjnych (zgodnie z SST M.23.52.01),
- sprawdzeniu jakości wbudowania paneli oświetleniowych (zgodnie z SST M.28.12.00).

## **7. OBMIAR ROBÓT**



Jednostką obmiaru jest 1 mb długości odcinka, na którym wbudowano balustradę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiory winny objąć wszystkie etapy realizacji. Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w punkcie 6 kryterium oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi zasadami w ST DM.00.00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne warunki płatności**

Ogólne warunki płatności określone zostały w ST DM.00.00.00.

### **9.2. Szczegółowe warunki płatności.**

Płaci się za metr wykonywanej balustrady. Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt zakupu i transportu materiałów do wytwórni i w miejsce wbudowania,
- wykonanie w warsztacie stalowych elementów składowych balustrady,
- wykonanie w warsztacie próbnego montażu balustrad,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni stalowych elementów balustrad (zgodnie z SST M.23.52.01),
- dostarczenie zabezpieczonej antykorozyjnie (bez ostatniej warstwy) poręczy, farby i innych środków produkcji,
- scalenie segmentów balustrad na montażu,
- montaż przeciągów balustrad w postaci stalowych linek i systemu mocującego je do konstrukcji krzyżulców
- montaż balustrad w osi wieszaków z zastosowaniem w blachach łącznikowych modułów przekładek z PTFE,
- pomalowanie po montażu ostatniej warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego,
- pomiary,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót na czas budowy,
- uporządkowanie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wykonanie i badania.
2. PN-79/H 97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia malarskie. Ogólne wytyczne.
3. PN ISO 8501-1-1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni (stopnie skorodowania i przygotowania podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok).
4. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
5. PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
6. PN-93/C-81515 Wyroby lakierowe. Oznaczanie grubości powłok.
7. PN-87/H-04605 Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metodami niszczącymi.
8. PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni, Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
9. PN-EN/22063:1996 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne. Wymagania i badania.
10. PN-EN/24624:1994 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności powłoki malarskiej.
11. Instrukcja ITB 305 Zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych.
12. Wymagania BHP przy robotach montażowo - transportowych.

## M.23.52.01

# Renowacja powłoki malarskiej istniejącej konstrukcji metalowej i zabezpieczenia antykorozyjne nowych elementów stalowych

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym istniejącej konstrukcji metalowej i nowych elementów stalowych w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ożimku przy ulicy Hutniczej*.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu:

- usunięcie starych powłok malarskich z całej istniejącej stalowej i żeliwnej konstrukcji mostu,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych ustroju istniejącego i projektowanych elementów wzmacniających lub wymienianych na nowe.

W szczególności powyższe prace mają polegać na:

- przygotowaniu rusztowań,
- zmyciu 100% powierzchni wodnym roztworem detergentu biodegradowalnego pod ciśnieniem 15-25 MPa, kilkakrotne spłukanie czystą wodą; alternatywnie: na usunięciu starej powłoki z jednoczesnym myciem wodą pod bardzo wysokim ciśnieniem – 250MPa,
- całkowitym usunięciu starej powłoki lakierowej i oczyszczeniu odsłoniętego podłoża stalowego (lub żeliwnego) metodą strumieniowo-ścierną do wymaganego stopnia przygotowania powierzchni z zachowaniem wszystkich wymagań BHP i ochrony środowiska,
- odpyleniu powierzchni,
- kontroli i ocenie jakości przygotowania powierzchni (elementów istniejących i nowoprojektowanych),
- nałożeniu systemu lakierowego z wykonaniem zaprawek na wolnych krawędziach i w miejscach trudnodostępnych,
- komisyjnym zabezpieczeniu powierzchni referencyjnych,
- kontroli jakości pokrycia lakierowego.

Przygotowanie powierzchni do malowania elementów ma miejsce na budowie.

#### Uwaga:

Do robót objętych niniejszą specyfikacją można przystąpić po zakończeniu wszystkich prac renowacyjnych konstrukcji stalowej i żeliwnej mostu.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki** - stabilizacja powłoki malarskiej w określonych warunkach temperatury i wilgotności powietrza.

**Czas przydatności wyrobu do stosowania** - czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

**Farba** - wyrób pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

**Farba gruntowa do czasowej ochrony** – szybko schnąca farba nakładana na oczyszczoną powierzchnię w celu ochrony stali podczas montażu lub na okres do nałożenia systemu lakierowego.

**Farba przeciwkorozyjna (grunt)** – warstwa pokrycia nakładana bezpośrednio na podłoże, wykazująca własności hamowania procesów korozji dzięki zawartości określonego rodzaju pigmentów.

**Lepkość umowna** - czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Forda 4) o średnicy otworu wypływowego 4 mm.

**Malowanie nawierzchniowe** - naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą i podkładową w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne.

**Obróbka strumieniowo-ścierna** – uderzanie w powierzchnię strumienia ścierniwa charakteryzującego się wysoką energią kinetyczną.

**Okres trwałości wyrobu lakierowego** – czas, w którym wyrób lakierowy wykazuje dobre własności, jeżeli jest przechowywany w oryginalnych, szczelnych opakowaniach.

**Podłoże** – powierzchnia, na którą nakłada się lub już nałożono wyrób lakierowy.

**Powłoka zaprawkowa** – dodatkowa powłoka nakładana w celu zwiększenia grubości pokrycia na newralgicznych miejscach jak krawędzie, spawy, nity itp.

**Przyczepność** – ogół sił wiążących powłokę z podłożem.

**Przydatność do stosowania** – maksymalny czas, w którym wieloskładnikowy wyrób lakierowy powinien zostać zastosowany po zmieszaniu oddzielnych składników.

**Punkt rosy** - temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże. W Polsce najczęściej występuje latem i jesienią.

**Rozcieńczalnik** - lotna ciecz, która może być dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

**Substancje nietotne** – łączna zawartość substancji błonotwórczych, pigmentów, wypełniaczy i innych składników wyrobu lakierowego, pozostająca jako powłoka po procesie schnięcia warstwy farby.

**System lakierowy** – suma powłok z farb, które (nakłada się lub już) nałożono na podłoże w celu ochrony przed korozją.

**Świadectwo dopuszczenia** - obowiązujące na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane w budowywane na trwale do mostów na drogach publicznych. Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym do ustawy "Prawo Budowlane" wydanym przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 20 kwietnia 1975 r. (Dz. U. Nr 14 poz. 82) jednostką upoważnioną do ich wydawania jest Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie (ul. Jagiellońska 80, 03-301 Warszawa).

**VOC (zawartość lotnych substancji organicznych) w rozumieniu Dyrektywy Europejskiej 99/13/EC** – każda substancja chemiczna mająca w temp. 293,15K ciśnienie pary 0,01 kPa lub większe, lub mająca podobną lotność w szczególnych warunkach stosowania.

**Zabezpieczenie antykorozyjne** - wszelkie, celowe zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

**Zanieczyszczenia jonowe** – zanieczyszczenia solami chemicznymi osadzonymi z atmosfery lub będącymi pozostałościami po procesach obróbki.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Zabezpieczenia antykorozyjne powierzchni stalowych i żeliwnych należy wykonać na placu budowy lub w wyznaczonych do tego celu pomieszczeniach.

### 1.6. Przyjęcie technologii zabezpieczenia antykorozyjnego

Technologia zabezpieczenia antykorozyjnego powinna być określona w projekcie technicznym, stanowiącym część dokumentacji przetargowej. W projekcie powinien być określony dobór zestawów powłok antykorozyjnych dla różnych elementów konstrukcji z podaniem rodzaju i liczby warstw, materiału do nich zalecanego i grubości pokryć.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Pokrycie malarskie do zabezpieczenia antykorozyjnego jest systemem trzywarstwowym, gwarantującą łączną grubość powłoki 230 µm w stanie suchym. Doboru pokryć malarskim dokonuje Wykonawca.

Dobór ten powinien uwzględniać następujące kryteria:

- lokalizację mostu,
- agresywność środowiska,
- trwałość zestawu malarskiego w okresie czasu powyżej 15 lat,
- wymagania i ograniczenia dotyczące emisji lotnych związków organicznych.

Przedłożony przez Wykonawcę dobór zestawu malarskiego podlega akceptacji przez Projektanta.

**Przedłożony przez Wykonawcę dobór zestawu kolorystyki farby wierzchniej konstrukcji mostu podlega akceptacji Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu.**

**W przypadku wystąpienia utrudnień związanych z określeniem oryginalnej (pierwotnej) kolorystyki konstrukcji mostu, przewidywaną kolorystykę wierzchniej powłoki malarskiej należy dobrać zgodnie z Dokumentacją Projektową, w porozumieniu z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków w Opolu.**

Zastosowane farby muszą odpowiadać poniżej podanym warunkom i mieć Aprobata Techniczną AT/97-03-0188 oraz atest producenta.

Proponuje się zastosowanie farby jednoskładnikowej, grubokryjącej. Jest to materiał powłokowy na bazie specjalnie zmodyfikowanego, złożonego, żywicznego środka wiążącego z aktywnymi, antykorozyjnymi pigmentami ochronnymi. Można zastosować także inne materiały, które zapewnią uzyskanie porównywalnych efektów.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego istniejących elementów stalowych i żeliwnych oraz nowoprojektowanych, według zasad niniejszej ST, są:

- niskorozpuszczalnikowe wyroby lakierowe, dobrane przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu, Inwestora i Wykonawcę, a spełniające wymagania podane w p. 5.3. „Projekt zabezpieczenia przed korozją”
- ścierniwo,
- środki odtłuszczające i zmywające (detergenty),
- woda,
- rozcieńczalniki (odpowiednie do stosowanych farb),
- rozpuszczalniki do mycia urządzeń.

Rodzaj materiałów stosowanych do usuwania starych powłok malarskich pozostawia się do uznania Wykonawcy, muszą one uzyskać akceptację Inżyniera i gwarantować uzyskanie przygotowania powierzchni do malowania według wymogów określonych w podanych ST.

Dopuszczone jest stosowanie materiałów wykazanych w "Katalogu materiałów zalecanych do stosowania przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych stalowych drogowych obiektach mostowych (IBDiM/GDDP 1993).

Zastosowanie innych materiałów, których nie ma w podanym katalogu może nastąpić pod warunkiem uzyskania w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów - Tymczasowego Świadczenia Dopuszczenia i pozytywnej opinii o projekcie technicznym zabezpieczeń antykorozyjnych. Jeżeli z

jakichkolwiek powodów Inżynier po rozstrzygnięciu przetargu zmieni materiały, Wykonawca może oczekiwać pokrycia kosztów, jakie poniesie w wyniku zmiany.

Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

Zestaw farb tworzący pełny system powinien mieć następujące właściwości:

#### **2.2.1. Farby stosowane do wykonanie warstwy podkładowej:**

- wysoką skuteczność ochrony w normalnych warunkach użytkowania konstrukcji,
- tworzenia trwałej i odpornej na ścieranie powłoki, także na krawędziach konstrukcji,
- bardzo niską zawartość rozpuszczalników.

Zaleca się stosowanie w warstwie podkładowej, np. farby Temazinc 77 (produkcji Tikkurila Coatings) jako dwuskładnikowego podkładu epoksydowego utwardzonego poliamidem o wysokiej zawartości cynku. Grubość suchej powłoki powinna wynosić 40 µm.

#### **2.2.2. Farby stosowane do wykonania międzywarstwy:**

- kompatybilne zarówno z warstwą podkładową, jak i z farbą do malowania nawierzchniowego.

Proponuje się zastosowanie międzywarstwy w postaci, np. farby Temacoat HB (produkcji Tikkurila Coatings) jako dwuskładnikowej, grubopowłokowej farby na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej. Grubość suchej powłoki powinna wynosić 150 µm.

#### **2.2.3. Farby stosowane na powłoki nawierzchniowe:**

- powinny mieć powłoki trwałe,
- mieć dobrą rozlewność i zapewnić odpowiednie krycie powierzchni,
- mieć odporność na warunki atmosferyczne,
- zachowywać trwałość barwy i odporność na działanie promieniowania słonecznego.

Zaleca się zastosowanie w warstwie nawierzchniowej, np. farby Temathane 50 lub Temadur 50 (produkcji Tikkurila Coatings) jako dwuskładnikowej, półpołyskowej farby poliuretanowej utwardzanej izocyjanianem alifatycznym, dostępnej w szerokiej gamie kolorów RAL, NCS, TVT, o grubości suchej powłoki 40 µm.

### **2.3. Badanie materiałów**

Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić według normy przedmiotowej (lub Świadczenia Dopuszczenia), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badania farb należy przeprowadzić bezpośrednio przed ich użyciem.

### **2.4. Przechowywanie materiałów**

Wyroby malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400 (w warunkach zalecanych przez producenta). Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4 do +25°C.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawia do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował do:

- a) przygotowania powierzchni stali przed wykonaniem powłok,
- b) nanoszenia powłok,
- c) kontroli bieżącej jakości materiałów i wykonania.

Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy użycia próbnie sprzętu i wykonania badań jakości wykonanych próbek.

### **3.2. Sprzęt do mycia konstrukcji**

Myjki wysokociśnieniowe (15-25MPa) z końcówkami umożliwiającymi dojście do trudnodostępnych miejsc oraz końcówkę umożliwiającą mycie z dodatkiem piasku kwarcowego. Myjki muszą umożliwić mycie ciepłą wodą (do ok. 50°C).

Alternatywnie, Wykonawca może przyjąć proces usuwania starej powłoki lakierowej wodą pod bardzo wysokim ciśnieniem (200-250MPa). Wówczas niezbędny jest hydromonitor z odpowiednim oprzyrządowaniem. W procesie tym jednocześnie zmywana jest konstrukcja.

### **3.3. Sprzęt do usuwania starych powłok malarskich**

Usuwanie starych powłok malarskich, z uwagi na konieczność przygotowania powierzchni do malowania, należy przeprowadzić mechanicznie, urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. W miejscach o niejednorodnych płaszczyznach (główki nitów, krawędzie blach nadkładkowych), w miejscach silnych wżerów korozyjnych należy dodatkowo stosować sprzęt ręczny (młotki, iglice). Sprzęt do usuwania starych powłok oraz do przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolionego i suchego powietrza.

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień wolny od części olejowych i wilgoci.

### **3.4. Sprzęt do malowania:**

- pędzle (do powłoki zaprawkowej),
- aparaty do natrysku bezpowietrznego o przełożeniu zgodnym z zaleceniami producenta farb. Komplet dysz o rozmiarach zalecanych przez producenta farb i kątach zależnych od kształtu konstrukcji,
- sprężarka powietrza śrubowa o ciśnieniu min. 0,6MPa i wydajności min. 2m<sup>3</sup>/min. na jeden aparat do natrysku farb.

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktu, 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. Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Prawidłowe ustalanie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptacje Inspektora Nadzoru.

### **3.5. Mierniki do oceny jakości robót i kontroli procesu:**

- a) Wzorce przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1.
- b) Wzorce ISO chropowatości typ G wg PN-EN ISO 8503-2.
- c) Lupa o powiększeniu 7-10x.
- d) Przezroczysta taśma samoprzylepna do oceny zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3.
- e) Woda destylowana, tampony, taśma do oznaczenia powierzchni, zlewki o pojemności 20-50ml mieszczące elektrodę konduktometru.
- f) Konduktometr z kompensacją temperatury; wymagany zakres 0mS/m do 200mS/m (2000μS/cm).
- g) Mierniki do pomiaru temperatury podłoża i powietrza.
- h) Mierniki do pomiaru wilgotności powietrza.
- i) Tablice do wyliczania punktu rosy.
- j) Mierniki (grzebień) do pomiaru grubości warstwy.
- k) Mierniki do nieniszczącego pomiaru grubości pokrycia.

- l) Noże Petersa (rozstaw 1 i 2 mm)\_oraz nóż z pojedynczym ostrzem, ewentualnie miernik do oceny przyczepności metodą odrywową.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Warunki ogólne transportu**

Warunki ogólne transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **4.2. Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników**

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i według PN-89/C-81400.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Robotami niniejszej SST objęte są następujące metalowe elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne mostu:

- wszystkie elementy obiektu istniejącego oraz
- wszystkie elementy nowoprojektowane i (ewentualnie) odtwarzane.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonane usuwanie starych powłok malarskich.

**Przed podjęciem jakichkolwiek czynności mających na celu wykonanie powłok antykorozyjnych istniejącej (starej) konstrukcji mostu, Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić na własny koszt badania stratygraficzne istniejących powłok w elementach:**

- a) balustrad,**
  - b) pylonów,**
  - c) ciągów (łańcuchów i wieszaków),**
  - d) elementów pomostu (poprzecznice i stężenia wiatrowe dolne),**
- zgodnie z SST M.23.00.00 (I).**

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

#### **5.2.1. Proces mycia**

Mycie istniejącej, zdemontowanej konstrukcji ma na celu usunięcie luźno przywartych powłok , rdzy, zanieczyszczeń mechanicznych oraz osadzonych z atmosfery soli rozpuszczalnych w wodzie.

Proces należy prowadzić stosując myjki wysokociśnieniowe ( 15-25 MPa), wodę ciepłą, zimną z detergentem lub bez , w zależności od stanu konstrukcji.

W przypadku silnie przywartych zabrudzeń zaleca się mycie ciepłą wodą z dodatkiem piasku kwarcowego o granulacji 0,3-0,5 mm.

Proces mycia można połączyć z procesem usunięcia starego pokrycia lakierowego; wówczas należy zastosować czyszczenie wodą pod bardzo wysokim ciśnieniem 200 – 250 MPa.

W takich warunkach zostanie z konstrukcji zdjęta stara powłoka lakierowa , rdza i większość zanieczyszczeń jonowych.

#### **5.2.2. Usunięcie powłok malarskich**

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych i żeliwnych zanieczyszczeń w postaci zgorzeli, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie. Ostre krawędzie powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeli i rdzy,

co należy wykonać np. przy pomocy metody strumieniowo-ściernej (piaskowanie lub śrutowanie) lub ręcznie. Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze i smary) - zaleca się używanie do tego celu specjalnych detergentów, odtłuszczaczy na roztworach wodnych.

Wymagany stopień przygotowania powierzchni C Sa 2½ lub D Sa 2½; na niewielkich fragmentach, zwłaszcza starej konstrukcji mostu (sumarycznie nie przekraczających 10% w stosunku do całej powierzchni konstrukcji), dopuszcza się stopień C Sa 2 lub D Sa 2 wg PN- ISO 8501-1.

Po zakończonym procesie czyszczenia powierzchnia wymaga odpylenia do klasy nie wyżej 3 wg PN-EN ISO 8502-3.

Gęstość powierzchniowa zanieczyszczeń jonowych, zdejmowanych metodą tamponową wg PN-EN ISO 8502-2 nie powinna przekraczać 15 mS/m [150 µS/cm] zmierzonych konduktometrem wg PN-EN ISO 8502-9.

Powłoki malarskie należy usuwać przy pomocy metody strumieniowo-ściernej. Ocena stopnia czystości według PN-70/H-97050. Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być akceptowany przez Inżyniera.

Należy stosować takie parametry obróbki strumieniowo-ściernej, żeby uzyskać chropowatość powierzchni rzędu 25-75 µm (z maksymalną amplitudą nierówności nie przekraczającą szacunkowo 0,1 mm, stosownie do PN-70/H-97052).

Wykonawca w zależności od możliwości wykonawczych i w uzgodnieniu z Inżynierem określi wielkości działek roboczych, mając na uwadze potrzebę zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytych połączeń i ochronę wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych w czasie dalszych prac przy usuwaniu powłok malarskich. Niezależnie od usunięcia powłok malarskich należy usunąć ogniska rdzy, a zwłaszcza wżery rdzy w miejscach występowania spoin i w załamaniach przy łączeniu blach elementów pomostu oraz resztki powłoki malarskiej pozostałe po czyszczeniu strumieniowo-ściernym w zagłębieniach i złamaniach powierzchni. Pomocne w tym celu będą iglice z twardej stali, owalnie zakończone, dobrane do średnicy wżeru oraz młotki.

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 oczyszczonych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą podkładową (np. Temazinc 77), nie później niż po upływie 3 godzin od oczyszczenia.

### **5.2.3. Przygotowanie powierzchni do malowania**

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić z pyłu, kurzu, tłuszczów i smarów oraz wilgoci. W przypadku występowania na powierzchni stali olejów lub smarów należy je usunąć przy pomocy szmat (czyste, lniane) zwilżonych w rozpuszczalniku lub benzynie oczyszczonej. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych. Przygotowanie powierzchni stali musi być zgodne z PN-70/H-97051, a ocena przygotowania powierzchni do malowania winna być przeprowadzona zgodnie z PN-70/H-97052. Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia, a pomalowane powierzchnie muszą być chronione przed skutkami wykonywania prac przy usuwaniu starych powłok malarskich w sąsiednich sektorach. Ponieważ niedopuszczalne są wtrącenia ścierniwa w powłocę, sektory pracy muszą być oddalone od wysychających powierzchni i odpowiednio odgródzone.

### **5.2.4. Nanoszenie powłoki malarskiej**

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inspektor Nadzoru 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.



Temperatura farby podczas nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanych w kartach technicznych poszczególnych produktów. Należy zwrócić uwagę na zróżnicowanie poszczególnych produktów, na wilgotność i temperaturę powietrza oraz malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić Robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powinna być większa o co najmniej 3°C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4 stopnie Beauforta). Temperatura powietrza powinna być w zakresie 10-25°C.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasy schnięcia poszczególnych warstw.

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości oraz terminy przydatności do aplikacji. Inspektor Nadzoru może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zakresie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Każdy materiał powłokowy należy przygotować 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 ujednoczenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodanie rozcieńczalnika o rodzaju i ilościach dostosowanych do metody aplikacji.

Zaleca się stosowanie mieszadeł mechanicznych.

Należy zwrócić uwagę, że wytypowane w niniejszej ST 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.

Podstawową techniką nakładania farb jest natrysk hydrodynamiczny (bezpowietrzny).

W tabeli 1 zebrano pomocne informacje przy doborze maszyny malarskiej.

Tab.1. Wymagane przełożenie pompy w zależności od lepkości farby

Lepkość farby	Przykładowe typy farb	Minimalne ciśnienie na dyszy (MPa)	Minimalne przełożenie maszyny malarskiej
niska	Farby nawierzchniowe: poliuretanowe akrylowe silikonowe poliwinyłowe	8,0	1:30
średnia	Farby przeciwkorozyjne i międzywarstwy, w tym również tiksotropowe: alkidowe chlorokauczukowe poliwinyłowe epoksydowe rozpuszczalnikowe	15,0	1:45
bardzo duża	Bezrozsączalnikowe farby epoksydowe, poliuretanowe. Wyroby przeciwkorozyjne o dużej zawartości składników nietlonych	30,0	1:70

Kąt natrysku dyszy dobiera się do kształtu konstrukcji.

Prace malarskie należy prowadzić w warunkach określonych w instrukcji stosowania farby oraz zgodnie z PZJ. W trakcie procesu aplikacji farb kontroli podlegają:

- temperatura otoczenia ,
- wilgotność względna powietrza (oba parametry konieczne dla określenia punktu rosy otaczającego powietrza),
- temperatura podłoża,
- czas pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw,
- grubość warstwy,
- wygląd warstwy (celem eliminacji niedopuszczalnych wad jak duże zacieki, suchy natrysk, spęcherzenie, kraterowanie, cofanie wymalowania, ukłucia igłą itp.).

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich ujmuje norma PN-EN ISO 12944-7.

Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Pozostałe, nienaprawiane powierzchnie powinny być przed malowaniem umyte.

Ostatnia warstwa powłoki malarskiej musi być wykonana zgodnie z zatwierdzonym projektem kolorystyki i zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.2.4. Warunki wykonywania prac malarskich**

Wszystkie prace malarskie muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych, tzn. w temperaturze powyżej +5°C, przy wilgotności względnej niższej niż 90%, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności; nie mogą występować także żadne opady atmosferyczne ani mgła. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji i nagrzane powyżej +40°C oraz przy silnym wietrze (4° Beauforta). Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi +15-25°C.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy stosować specjalne osłony od strony jezdni, zapobiegające zachlapywaniu przez przejeżdżające pojazdy.

Przed wykonaniem ostatniej warstwy powłoki malarskiej Inżynier winien się upewnić, czy miejscowe władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki.

#### **5.2.5. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu**

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i według metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Pędzle muszą być czyste, umyte w rozpuszczalniku (rozcieńczalniku), wyżęte w Inianej szmacie i wysuszone. Pistolety natryskowe muszą być czyste, z drożnymi dyszami. Pistolety i pędzle należy czyścić bezpośrednio po pracy.

#### **5.2.6. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywania prac:

- pracownicy zatrudnieni przy obsłudze aparatury powinni być zaopatrzeni w pyłoszczelne skafandry z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza, a przy czyszczeniu przy pomocy iglic w okulary ochronne,
- sektory gdzie odbywa się czyszczenie strumieniowo-cierne muszą być zaopatrzone w ekrany chroniące przed oddziaływaniem ścierniwa na przechodzących ludzi po moście, przejeżdżające pojazdy i urządzenia obce znajdujące się na moście,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrań w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy,
- pistolety natryskowe powinny rozpylać materiał przy możliwie dużym kącie stożka natryskiwania zbliżonym do 80°,
- należy stosować się do przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniach,

- resztek materiału nie wolno wylewać do kanalizacji, cieków wodnych ani do gleby.

Takie farby, jak np. Icosit EG4/EG5 zawierają izocjanian. Materiały zawierające mogą drażnić skórę, oczy i drogi oddechowe, przy chronicznym działaniu mogą wywołać reakcje alergiczne.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.2. Kontrola jakości przygotowania powierzchni stali i żeliwa do malowania**

Sprawdzenie usunięcia starych powłok malarskich i przygotowanie powłok malarskich i przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się wizualnie. Oczyszczona powierzchnia nie powinna wykazywać pozostałości starych powłok, zwłaszcza w załamaniach płaszczyzn i zagłębieniach.

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o PN-70/H-97052 oceniając stopień wymaganej czystości i chropowatości powierzchni stali oraz stanu powierzchni (suchość, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocena wymaganego stopnia czystości w oparciu o PN-70/H-97050, ocena porowatości według PN-70/H-97052. Ocenę przygotowania powierzchni do metalizacji przeprowadza się w oparciu o normę BN-89/1076-02.

### **6.3. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich**

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta i Aprobacie IBDM. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu.

### **6.4. Kontrola nakładania powłok malarskich**

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanej powłoki oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłoki.

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-83/C-81515. Sprawdzeniu podlega liczba i grubość powłok malarskich.

### **6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok**

Kolorystyka poszczególnych elementów zabezpieczanych powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje 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 projektowaną. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno-indukcyjnych, zgodnie z PN-74/C-81515 lub innych zapewniających dokładność  $\pm 10\%$ .

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 90% grubości ustalonej dla danej powłoki. Dodatkowo, wymaga się, aby nie było odczytów grubości mniejszych niż 75% grubości nominalnej.

Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu według PN-68/C-81544. Badanie przyczepności powłok malarskich należy przeprowadzić według PN-80/C-81531.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100W z odległości 0.30-0.40 m od powierzchni.

Powierzchnia po zabezpieczeniu powinna mieć powłokę gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości.

Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrąceń ciał obcych.

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonania oznaczeń powinna być naprawiona (pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej ST).

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm od powierzchni.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest jeden (1) m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) materiału konstrukcji oczyszczonej z powłok malarskich (na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie) i zabezpieczonych antykorozyjnie farbą ww. konstrukcji oraz metalowych konstrukcji nowoprojektowanych, w postaci trzech warstw powłoki malarskiej. Łączna grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego, mierzona na sucho, powinna wynosić 230 µm.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### ***Zgodność robót z dokumentacją:***

- roboty powinny być wykonane zgodnie z „Projektem zabezpieczenia przed korozją”, Specyfikacją Techniczną oraz z PZJ opracowanym przez Wykonawcę na podstawie wymienionych dokumentów,
- odstępstwa od Projektu zabezpieczeń dopuszcza się w następujących przypadkach:
  - zmiany systemu lakierowego wywołanej przez Inwestora,
  - trudności w nabyciu wyrobów przewidzianych w Projekcie,
  - udokumentowanej niekompatybilności farb ujętych w systemie lakierowym.

Odstępstwa muszą być każdorazowo potwierdzone dokumentem, który stanowi część dokumentacji technicznej i jest podpisany przez Inwestora, Producenta farb i Inspektora nadzoru.

### ***Dokumenty odbiorowe***

Odbiór ostateczny prac dokumentowany jest Protokołem kontroli jakości (zał. 2) i kartą dokumentacji powykonawczej (zał. 3).

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 megagram (Mg) materiału konstrukcji oczyszczonego i pokrytego powłoką malarską należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie do pracy,
- wykonanie ekranów zabezpieczających,
- usunięcie starych powłok malarskich i oczyszczenie powierzchni do żądanego stopnia czystości,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i ewentualne ich przekładanie,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- wykonanie powłoki antykorozyjnej farbą, przewidzianą w Dokumentacji Projektowej i specyfikacji,

- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, pieszych i przejeżdżających pojazdów,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed ewentualnymi skutkami opadów atmosferycznych i zanieczyszczeń,
- demontaż rusztowań i ich usunięcie,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieści się również koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót ekranów zabezpieczających.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-76/C-04539. Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań.
2. PN-89/C-81400. Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
3. PN-74/C-81515. Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
4. PN-80/C-81531. Wyroby lakierowe. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
5. PN-68/C-81544. Wyroby lakierowe. Określanie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
6. PN-68/C-81545. Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.
7. PN-70/H-97050. Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
8. PN-70/H-97051. Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
9. PN-70/H-97052. Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
10. PN-71/H-97053. Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
11. BN-87/4258-01. Wyroby ściernie, Ścierniwo z żużli pomiedziowych.
12. BN-87/6113-19. Farby ftalowe modyfikowane do gruntowania przeciwrzdzewne chromianowe.
13. BN-87/6115-09. Emalie ftalowe modyfikowane dla okrętownictwa nadwodne do II malowania.
14. BN-87/6115-54. Emalie ftalowe modyfikowane dla okrętownictwa nadwodne do I malowania.
15. BN-67/6118-28. Rozcieńczalniki do ftalowych wyrobów lakierowych. Wymagania ogólne.
16. PN-EN ISO 12944 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich (część 1 Ogólne wytyczne, część 2 Klasyfikacja środowisk).
17. PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni (część 1 Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok).
18. PN-ISO 4628 Farby i lakiery – Ocena zniszczeń powłok lakierowych – Określenie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia (część 1 Ogólne zasady i schematy klasyfikacji, część 2 Określenie stopnia spęcherzenia, część 3 Określenie stopnia zardzewienia, część 4 Określenie stopnia spękania, część 5 Określenie stopnia złuszczenia, część 6 Określenie stopnia skredowania metodą taśmy).
19. PN-EN ISO 2409 Farby i lakiery – Metoda siatki nacięć.
20. PN-EN 24624 Farby i lakiery – Próba odrywania do oceny przyczepności.

21. PN-EN ISO 8503-2. Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 2. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
22. PN-EN ISO 8502. Przygotowanie podłoży przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni, Część 2. Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach (w tej normie opisana jest metoda tamponowa zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni), Część 9. Terenowa metoda kontaktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie).
23. PN-EN ISO 11126. Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej (Część 3 - żużel pomiedziowy, Część 8 - piasek oliwinowy).
24. PN-EN ISO 2808 : 2000. Farby i lakiery. Oznaczanie grubości pokrycia.
25. PN-EN ISO 12944 – 7. Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7 – Wykonanie i nadzór prac malarskich.
26. STM D 3359 standard Text Methods for Measuring Adhesion by Tape Test.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1944r. Prawo Budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2000r. Nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 poz. 627 i Dz. U. 100 poz. 1085).
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. O odpadach (Dz. U. Nr 62 poz. 628 i Dz. U. 100 poz. 1085).
4. Ustawa z dnia 11 stycznia 2001r. O substancjach, preparatach chemicznych (Dz. U. Nr 11 poz. 84).
5. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich KOR-3A. Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971,
6. Instrukcja Nr 191 - Instytut Techniki Budowlanej - Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich w budownictwie,
7. Katalog - Farby Oliwa,
8. Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. - Prawo przewozowe (Dz.U. Nr 53 poz. 272 z 1984 r.),
9. Regulamin Przedsiębiorstwa Polskie Koleje Państwowe o ładowaniu i zabezpieczeniu przesyłek towarowych (Dz.TiZK nr 9 poz. 68 z 1985 r.),
10. Przepisy o ładowaniu wagonów towarowych. Załącznik II do umowy o wzajemnym użytkowaniu wagonów towarowych w komunikacji międzynarodowej (RIV) (Dz.TiZK nr 15 poz. 119 z 1981 r.) wraz z późniejszymi zmianami,
11. Zarządzenie Ministra Komunikacji z dnia 7 marca 1963 r. w sprawie ładowania samochodów ciężarowych i przyczep (Monitor Polski nr 24 poz. 123 z 1963 r. i nr 35 poz. 250 z 1968 r.),
12. Ustawa z dnia 1 marca 1983 r. "Prawo o ruchu drogowym" (Dz.U. Nr 6 poz. 35),
13. Załącznik A i B do umowy europejskiej z dnia 30 września 1957 r. dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz.U. Nr 35 poz. 189 z 1975 r.) wraz z późniejszymi zmianami,
14. Regulamin dla międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych (RID) stanowiący załącznik B do konwencji o międzynarodowym przewozie kolejami (COTIE) (Dz.TiZK nr 7 poz. 44 z 1985 r.) wraz z późniejszymi zmianami,
15. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne", Ministerstwo Przemysłu Chemicznego i Lekkiego. Wydanie II, Warszawa 1987.
16. Rozporządzenie Ministrów: Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 2 grudnia 1983 r. w sprawie warunków i kontroli przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych (Dz.U. Nr 67 poz. 301 z 1983 r.) wraz z późniejszymi zmianami.
17. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności wzoru deklaracji oraz sposobu znakowania wyrobów

- budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. Nr 113 poz. 728)
18. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 18 lutego 1999r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie substancji chemicznych stwarzających zagrożenie dla zdrowia lub życia (Dz. U. z 1997r. Nr 105 poz. 671 i z 1999r. Nr 26 poz. 241).
  19. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 lipca 2002r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 140 poz. 1173).
  20. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997r. Nr 129 poz. 844 i z 2002r. poz. 811).
  21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).
  22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151 poz. 1256).
  23. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 16 grudnia 2002r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu i metalizacji natryskowej (Dz. U. Nr 237 poz. 2003).
  24. Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie opłat za korzystanie ze środowiska (Dz. U. Nr 130 poz. 1453 wraz z późniejszymi zmianami oraz Dz. U. Nr 151 poz. 1703 i Dz. U. z 2002r. Nr 1616 poz. 1335).
  25. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 3 lipca 2002r. w sprawie karty charakterystyki substancji niebezpiecznej i preparatu niebezpiecznego (Dz. U. Nr 100 poz. 920).
  26. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 26 lutego 1999r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego (Dz. U. Nr 26 poz. 239 ).
  27. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 13 lipca 2001r. w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych (Dz. U. Nr 80 poz. 867).

Zał. 1

Tablica KJ-1. POMIARY KLIMATYCZNE

Data	Godzina	Wilgotność wzgl. pow. %	Temperatura powietrza °C	Temperatura podłoża °C	Temperatura punktu rosy °C	Wykonujący pomiar	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8


Załącznik 2

Tablica KJ-2. PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI NR .....

1. Zabezpieczony obiekt:						
2. Fragment konstrukcji:						
3. Informacje dotyczące mycia konstrukcji ( <i>ciśnienie, rodzaj i stężenie detergentu itp.</i> ):						
.....						
.....						
.....						
4. Przygotowanie powierzchni:						
4.1. Data i godziny czyszczenia .....						
4.2. Rodzaj ścierniwa .....						
4.3. Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1 .....						
4.4. Stopień odpylenia wg PN-ISO 8502-3 .....						
4.5. Profil powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2 .....						
4.6. Uwagi inspektora nadzoru .....						
.....						
.....						
.....						
5. Malowanie:						
5.1. Producent farb .....						
5.2. Wyniki wstępnych prób technicznych .....						
.....						
.....						
5.3. Informacje o farbach:						
	Data malow.	Nazwa farby.	Kolor.	Wymag. grubość.	Nr partii Data prod.	Świadectwo Kontr. Jak.
1 warstwa	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2 warstwa	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3 warstwa	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.4. Uwagi o aplikacji .....						
.....						
.....						
6. Kontrola jakości pokrycia:						
6.1. Data przeprowadzenia oceny .....						
6.2. Wygląd powłoki .....						
.....						
.....						
6.3. Grubość pokrycia .....						
.....						
.....						



.....  
6.4. Czy uzyskane wyniki pomiarów grubości spełniają wymagania PN-EN ISO 12944-7

Tak                      Nie

6.5. Uwagi dotyczące przyczepności .....

.....

.....

.....

Podpisy:

Inwestor

Wykonawca

.....

.....  
Ewentualnie producent farb (jeżeli był nadzór)

Zał. 3

Tablica KJ-3. KARTA DOKUMENTACJI ZDAWCZEJ

1. Nazwa obiektu: .....

.....

2. Przygotowanie powierzchni:

2.1. Terminy: rozpoczęcia ..... zakończenia .....

2.2. Metoda .....

2.3. Rodzaj ścierniwa .....

2.4. Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1 .....

2.5. Stopień odpylenia wg PN-ISO 8502-3 .....

2.6. Profil powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2 .....

2.7. Uwagi o stanie podłoża .....

.....

.....

3. Malowanie:

3.1. Producent farb .....

3.2. System malarski:

	Data malow.	Nazwa farby.	Kolor.	Wymag. grubość.	Nr partii Data prod.	Świadectwo Kontr. Jak.
--	-------------	--------------	--------	-----------------	----------------------	------------------------

1 warstwa	.....	.....	.....	.....	.....	.....
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

2 warstwa	.....	.....	.....	.....	.....	.....
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

3 warstwa	.....	.....	.....	.....	.....	.....
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

3.3. Termin aplikacji: rozpoczęcia ..... zakończenia .....

3.4. Uwagi o jakości pokrycia (*grubość, wygląd, przyczepność itp.*) .....

.....

.....

.....

Podpisy:

Inwestor

Wykonawca

.....

.....

# M.24.55.00

## Łożyska elastomerowe (Wymagania)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem nowych łożysk elastomerowych w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich robót umożliwiających i mających na celu wykonanie, montaż i odbiór 12 sztuk łożysk elastomerowych usytuowanych na podporach przedmiotowego mostu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami zawartymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Łożysko mostowe** - część konstrukcji mostu przeznaczona do przenoszenia oddziaływań z ustroju nośnego na podporę w sposób zamierzony przez projektanta, z zapewnieniem możliwości przemieszczeń kątowych oraz ewentualnych przesunięć.

**Łożysko elastomerowe** - łożysko odkształcalne wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów, uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.

**Łożysko stałe** - łożysko uniemożliwiające przesunięcia poziome pręseł względem punktu podparcia.

**Łożysko jednokierunkowe** - łożysko, w którym są przewidziane przemieszczenia kątowe i przesunięcia poziome w określonym kierunku w stosunku do podpartego elementu.

**Łożysko wielokierunkowe** - łożysko, w którym są przewidziane przemieszczenia kątowe i przesunięcia poziome zarówno wzdłuż, jak i w poprzek podpartego elementu.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Można stosować tylko materiały, dla których wydano Aprobataę Techniczną.

#### 2.2. Podstawowe parametry

Wszystkie zastosowane na obiekcie łożyska muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną, dopuszczającą je do stosowania w budownictwie mostowym, wydaną przez IBDiM.

Łożyska muszą być wykonywane wg projektu roboczego opracowanego przez producenta na podstawie podstawowych parametrów określonych przez projektanta w Dokumentacji Projektowej (wielkości wkładek neoprenowych, uzbrojonych, obliczeniowa siła pionowa i pozioma, wielkości przesuwu w kierunku podłużnym i poprzecznym do osi obiektu), które należy podać w zamówieniu.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszych SST są następujące łożyska neoprenowe o minimalnej nośności 30 kN:

- łożysko stałe (w wersji alternatywnej),
- łożysko jednokierunkowo przesuwne (przesuw podłużny, max. 20 mm, poprzeczny, max. 20 mm),
- łożysko wielokierunkowo przesuwne (przesuw podłużny, jw., poprzeczny, max. jw.).

Wykonane łożyska powinny charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością oraz trwałością, zgodnie z zaleceniami Dokumentacji Projektowej.

Przedmiotowe łożyska, ze względu na specyfikę obiektu (niewielkie obciążenia oraz wymiary), powinny być wykonane przez Producenta na zamówienie Wykonawcy.

### 2.3. Rodzaje materiałów

Należy stosować kotwione łożyska elastomerowe.

Każde łożysko powinno być zbrojone przynajmniej jedną wkładką stalową. Warstwy elastomeru powinny być zwulkanizowane z wkładkami stalowymi, które z każdej strony powinny być otoczone warstwą elastomeru w celu zapobieżeniu korozji.

#### 2.3.1. Wymagania dla elastomeru

Elastomer powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych, ozonu i starzenie.

Wymagania dla elastomeru:

- twardość  $60 \pm 5$  wg Shora, zgodnie z PN-C-04238:1980,
- wytrzymałość na rozciąganie min.  $19 \text{ N/mm}^2$ , zgodnie z DIN 53504,
- wydłużenie przy zerwaniu 450% , zgodnie z DIN 53504,
- moduł odkształcenia postaciowego  $G = (0,9 \pm 0,15) \text{ N/mm}^2$ .

Elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur ( $-35 - +50$ ) °C.

Moduł odkształcenia postaciowego G elastomeru, zmierzony metodą opisaną w PN-C-04210:1993, nie powinien ulegać zmianom większym niż  $\pm 15\%$  wartości przyjętej w Dokumentacji Projektowej.

#### 2.3.2. Wkładki stalowe

Wkładki stalowe powinny być wykonane ze stali St 50.2 i/lub St 52.3, wg DIN 17100 lub innej o takich samych lub lepszych parametrach. Wydłużenie stali powinno wynosić  $a_5 \geq 18\%$ . Minimalna grubość tych blach powinna wynosić 2 mm. Blachy zewnętrzne uzbrojenia mogą być wykonane ze stali zwykłej jakości, której wydłużenie  $a_5 \geq 18\%$ . Jeżeli warstwy zewnętrzne elastomeru mają grubość  $\leq 8$  mm, to minimalna grubość blach zewnętrznych wynosi 15 mm, a w przypadku warstw grubszych – 20 mm.

#### 2.3.3. Pozostałe wymagania dla łożysk

Pozostałe wymagania dla łożysk wg PN-S-10060: 1998.

### 2.4. Wymagania ogólne

Producent łożysk jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, aprobatą techniczną IBDiM oraz normami:

PN-S-10060:1998	Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i badania.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-S-10060:1998	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania, badania i odbioru.

W trakcie odbioru łożysk w wytwórni, Producent powinien przekazać świadectwo jakości wykonania, które musi zawierać charakterystykę fizyko-mechaniczną łożysk określoną na podstawie badań losowo wybranych elementów oraz gwarancję na łożyska i ich zabezpieczenie antykorozyjne.

Po dostarczeniu łożysk na budowę należy sprawdzić zgodność podstawowych wymiarów i kształtu z opisem łożysk, który musi być podany zarówno w dokumentach przewozowych jak i na tabliczce znamionowej.

### **3. SPRZĘT**

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

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

Do montażu łożysk nie jest wymagany sprzęt o dużym udźwigu, a przenoszenie i montowanie łożysk, ze względu na ich niewielkie wymiary może być wykonywany ręcznie, przez dwóch pracowników.

Sprzęt używany do montażu łożysk musi być zaakceptowany przez Inżyniera - jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Niego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport gotowych łożysk**

Łożyska należy dostarczać w kompletach. Przygotowanie do transportu oraz składowanie należy wykonać według instrukcji Producenta. Wymaga się, aby łożyska były zabezpieczone przed:

- wpływami atmosferycznymi przez zastosowanie opakowań szczelnych (np. folia PVC),
- możliwością przemieszczeń poszczególnych elementów łożyska względem siebie, np. przez zastosowanie sztywnych obejm lub skręcenie śrubami,
- możliwością przemieszczeń w czasie transportu, np. przez umieszczenie kompletnych łożysk w drewnianych skrzyniach.

Łożyska należy składować w pomieszczeniach suchych oraz zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i pyłem. Szczególnie należy chronić powierzchnie ślizgowe łożysk.

Dokumenty przewozowe łożysk powinny zawierać następujące oznaczenia:

- nazwę producenta,
- rodzaj i typ łożyska,
- kierunki przesuwu,
- nośność pionową i poziomą,
- numer aprobaty technicznej IBDiM,
- wytyczne transportu i montażu,
- certyfikaty materiałów podstawowych, w tym zabezpieczenia antykorozyjnego,
- rok produkcji.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

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

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

## 5.2. Zakres wykonywanych robót – ustawianie łożysk

Łożyska należy ustawiać zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami normy PN-S-10060:1998, wymaganiami Producenta łożysk oraz zaleceniami Inżyniera.

Pierwsze łożysko powinno być ustawiane w obecności przedstawiciela producenta łożysk.

Po dostarczeniu łożysk na budowę należy w dowiązaniu do ich wysokości ustalić wysokość ciosów podłożyskowych oraz typ kotew. W czasie betonowania ciosów należy zabetonować kotwy łożyskowe. Po stwardnieniu betonu ciosów można przystąpić do ustawienia i regulacji łożysk. Operacje te należy wykonywać ściśle wg instrukcji Producenta łożysk.

Ułożenie łożysk wykonuje się według rysunków ogólnych modernizacji podpór.

Łożyska powinny być ustawione na obiekcie, gdy temperatura otoczenia wynosi  $+10^{\circ}\text{C}$ .

Podczas betonowania powierzchnie ciosów powinny być wyrównane, tak aby nie odbiegały od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,1%.

Harmonogram montażu łożysk powinien określać sposób wymiany łożysk po możliwie najniższych kosztach.

Innym sposobem osadzenia łożysk jest nawiercenie w ciosach podłożyskowych otworów (przy zastosowaniu szablonu firmowego), a następnie wklejenie w otwory trzpieni przy użyciu żywicy epoksydowej. Po osiągnięciu przez żywicę wymaganej wytrzymałości należy nałożyć na trzpienie łożysko. Możliwy jest inny sposób montażu łożysk, o ile jest on zalecany przez Producenta, uzyska zgodę Inżyniera i umożliwi w przyszłości wymianę łożyska.

Tolerancje przy montażu łożysk:

- rzędna ciosu łożyska  $\pm 0,3$  cm,
- różnica błędów rzędnych w obrębie jednej podpory  $+0,3$  cm,
- błąd położenia łożyska w planie  $\pm 0,3$  cm.

Zastosowane łożyska wg Dokumentacji Projektowej nie wymagają podsadzania.

Ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych elementów i z niszy łożyskowej jest niedozwolone.

**Łożyska pod podłużnice środkowe Typu B i C należy zakotwić, zgodnie z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, a montaż górnych elementów kotwiących (na odrywanie) należy wykonać dopiero po oparciu podłużnic na uprzednio wykonanych łożyskach.**

## 5.3. Sposób realizacji ewentualnej wymiany łożysk w fazie eksploatacji

Metoda wymiany łożysk jest uzależniona od możliwości technicznych wykonawcy. Wykonawca skonsultuje i uzgodni technologię wymiany łożysk z Projektantem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Zasady badań łożysk

Badania powinny być wykonane w trzech etapach:

- a) badania wykonania warsztatowego łożysk przeprowadzone w wytwórni, przed ich wysłaniem na budowę,
- b) badania łożysk po ich ustawieniu,
- c) badania ostateczne.

Wyniki badań odbiorczych wg a) i c) powinny być podane w protokole. Wyniki badań wg b) powinny być wpisywane na bieżąco do Dziennika Budowy. Protokoły z wyników badań i wpisy do Dziennika Budowy powinny zawierać, co najmniej: datę, zakres badań, opis badań, otrzymane wyniki oraz ich ocenę. W protokole należy również podać, czy wykonanie jest zgodne z Dokumentacją Projektową, a jeśli nie, to zakres wprowadzonych zmian i uzasadnienie ich wprowadzenia.

Tolerancje należy kontrolować zgodnie z normą PN-S-10060 i warunkami podanymi w aprobacie technicznej IBDiM.

### 6.3. Badania wykonania warsztatowego

Zakres badań powinien obejmować:

- sprawdzenie materiału łożysk,
- oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk,
- sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk,
- sprawdzenie prawidłowości dopasowania poszczególnych części i działania jako całości.

### 6.4. Badania i kontrola łożysk

Łożyska powinny podlegać kontroli wewnętrznej (u Producenta) i zewnętrznej (zlecanej przez Inwestora). Wyniki kontroli przeprowadzonej przez Producenta powinny być zanotowane w księdze kontrolnej, dostępnej dla kontroli zewnętrznej. Księgi te powinny być przechowywane w zakładzie produkcyjnym przez min. 5 lat. W ramach kontroli wewnętrznej sprawdzeniu podlegają:

- cechy materiałowe neoprenu,
- zewnętrzne cechy geometryczne,
- dokładność przylegania powierzchni stycznych,
- gotowe łożyska.

Po wbudowaniu łożyska, okresowe kontrole powinny odbywać się, co najmniej:

- raz na kwartał w ciągu pierwszego roku eksploatacji obiektu,
- raz w roku w latach następnych.

Generalnie, kontrola łożysk powinna obejmować sprawdzenie:

- materiału użytego na łożyska,
- jakości gotowych łożysk,
- usytuowania łożysk w planie,
- wypoziomowania łożysk,
- położenia łożyska w stosunku do innych łożysk.

### 6.4. Wykonanie warsztatowe

Tolerancje wymiarów zewnętrznych:

- tolerancja wymiarów liniowych w stosunku do wymiarów projektowanych: + 4 mm, - 2 mm,
- tolerancja grubości lub wysokości:  $\pm 2$  mm,
- tolerancja równości górnej i dolnej powierzchni: 0,2 % średnicy powierzchni okrągłej lub 0,2 % dłuższego boku powierzchni prostokątnej.

### 6.5. Warunki techniczne montażu łożysk

Przed montażem należy łożyska skontrolować wizualnie. Zauważone wady może usunąć jedynie Producent.

Przed zabetonowaniem należy skontrolować:

- a) zgodność typu łożyska z Dokumentacją Projektową,
- b) ustawienie łożysk w planie - łożyska powinny być ustawiane na podporach w ten sposób, że położenie ich osi nie powinno odbiegać więcej niż 3,0 mm od położenia projektowanego,
- c) odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego nie powinno przekraczać 2 mm w stosunku do rzeczywistych wymiarów konstrukcji po zmontowaniu,
- d) poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w tolerancji  $\pm 0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej i nie powinny przekraczać  $\pm 5$  mm,
- e) pochylenie łożysk - tolerancja pochylenia łożysk powinna wynosić 1:200 w dowolnym kierunku,
- f) wielkość i kierunek wstępnego przesunięcia - łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia  $+10^{\circ}\text{C}$  i przy obciążeniu przęsła połową obciążenia ruchomego przyjętego w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku stosowania podlewania łożysk zaprawą, kontroli podlega również jakość zaprawy, sposób jej wprowadzania i zagęszczania.

Po wykonaniu ustroju nośnego należy skontrolować:

- oczyszczenie łożysk z betonu,
- stan zabezpieczenia antykorozyjnego dostępnych części łożyska,
- zdolność łożyska do przesuwu,
- zdolność łożyska do przechyłu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wbudowanego i odebranego łożyska określonego typu.  
Płaci się za liczbę wbudowanych i odebranych łożysk.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

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

Konieczne jest wykonanie odbioru ustawienia łożysk przed ich zastabilizowaniem, w czasie którego sprawdza się:

- typ łożyska,
- rzędne ustawienia,
- ustawienie w planie,
- wypoziomowanie łożyska,
- zorientowanie względem osi mostu,
- jakości wykonanych zakotwień łożysk.

Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbioru końcowego dokonuje Inżynier, na podstawie wyników badań i kontroli zgodnie z pkt. 6 niniejszej SST.

Do odbioru końcowego należy przedłożyć:

- aprobaty techniczne łożysk,
- świadectwo jakości łożysk wydane przez Producenta, zawierające gwarancję na łożyska i ich zabezpieczenie antykorozyjne,
- protokoły z wszystkich przeprowadzonych badań i kontroli.

**Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.**

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

Podstawą płatności jest zamontowanie łożysk na podporach i pozytywny wynik odbioru robót.

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

Cena jednostkowa 1 szt. wmontowania łożyska o określonej nośności uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji (m.in. zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania łożysk i materiałów),
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- przygotowanie powierzchni do osadzenia łożyska,
- dostarczenie, ustawienie i rektyfikacja łożysk, wraz z dostosowaniem wychylenia łożyska przesuwne do aktualnej temperatury,
- zamocowanie łożyska wraz z zakotwieniem dla opieranej na nim belki podłużnej,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
  - rozbiórkę rusztowań, oczyszczenie stanowiska pracy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-10060:1998 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i badania.
2. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
3. PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
1. PN-S-10060:1998 Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania, badania i odbioru.
2. PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Określenia podstawowe i parametry.
3. Wymagania techniczne wykonania i odbioru łożysk mostowych. Informacje i instrukcje, Zeszyt 43. IBDiM, Warszawa 1994.
4. Wytyczne stosowania łożysk elastomerowych w mostach. IBDiM, Zeszyt 26, Warszawa 1988.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.



## **M.27.52.00 (a)**

### **Izolacja bitumiczna wykonywana „na zimno”**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji bitumicznej wykonywanej „na zimno” w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji betonowych części podziemnych, betonowych „na zimno”.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **2. MATERIAŁY**

Do wykonania izolacji zastosować należy roztwory asfaltowe spełniające wymagania dla obiektów mostowych.

Wykonawca zastosuje materiały, które zostaną wcześniej zaakceptowane przez Inżyniera.

Materiały powinny posiadać aktualne dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą z dnia 16.04.2004 „O wyrobach budowlanych”, dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie Polskie Normy, deklaracje zgodności, znak budowlany, Aprobata Techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskich Norm).

#### **3. SPRZĘT**

Roboty wykonane będą ręcznie. Wykonawca zaopatrzy się w niezbędne materiały do przeprowadzenia aplikacji materiału.

#### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone odpowiednimi do asortymentu materiałów środkami transportu. Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 - "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C.

#### 5.2.2. Zagruntowanie podłoża

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi (np. Abizolem R) zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpuszczających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0,3 l/m<sup>2</sup>,
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych),
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania; jest on podany w kartach technicznych wyrobów,
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

#### 5.2.3. Wykonanie izolacji

Izolacje asfaltowe na zimno z Abizolu P należy układać na podkładach zagruntowanych roztworem asfaltowym wg PN-74/B-24620 lub emulsją asfaltową wg BN-82/6753-01, po wyschnięciu powłoki gruntowej. Niedopuszczalne jest występowanie złuszczeń, spękanych pęcherzy i itp. wad.

Należy dbać, aby lepik asfaltowy miał odpowiednią lepkość przez cały czas smarowania zgodnie z PN-74/B-24620.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie inżynierskim sprawują:

- Inżynier,
- Wykonawca,

- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.
- Zakres kontroli jakości sprawdzamy za pomocą badań laboratoryjnych.
- jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
  - jakość materiałów do gruntowania i izolowania na zimno powierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach Technicznych,
  - jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji bitumicznej powierzchni elementów betonowych stykających się z gruntem.

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z wykonaniem izolacji:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstwy izolacji,
- warstwy ochronnej izolacji w formie zasypki wokół izolowanych powierzchni.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika budowy.

Czynność odbioru winna być wykonana i udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w ST D-M.00.00.00 zasadami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanej izolacji należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót oraz innych niezbędnych czynników,
- przygotowanie i oczyszczenie powierzchni przed izolowaniem,
- zagruntowanie powierzchni elementów betonowych,
- dwukrotne posmarowanie powierzchni betonu materiałem do izolacji na zimno,
- uporządkowanie miejsca robót i usunięcie pozostałych materiałów poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

6. PN-69/B-10260. Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
7. PN-74/B-24620. Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
8. PN-74/B-24622. Roztwór asfaltowy do gruntowania.

## M.27.52.00 (b)

### Izolacja z papy termozgrzewalnej

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji mostu z materiałów hydroizolacyjnych (papy termozgrzewalne) w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych żelbetowej płyty „nadbetonu” wzmocniającego przyczółki w strefach jezdni i obejmują:

- oczyszczenie i zagruntowanie podłoża (grunt żywiczy),
- ułożenie izolacji z papy termozgrzewalnej na powierzchniach poziomych:
  - a) wzmocnianych płyt żelbetowych „nadbetonu” przyczółków,
  - b) pasów górnych stalowych podłużnic.

##### 1.4. Określenia podstawowe

*Izolacja pozioma* - warstwa wykonana pomiędzy konstrukcją obiektu, a nawierzchnią, mająca za zadanie niedopuszczenia wody do konstrukcji.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera. Wymagania dla papy zgrzewalnej podano w tablicy 1.

Izolacja pozioma powinna:

- zapobiegać przedostaniu się wody opadowej do konstrukcji,
- zapobiegać tworzeniu się znacznych ciśnień pary wodnej pod nawierzchnią,
- wykazywać odpowiednią przyczepność do podłoża i warstw nawierzchni przewidzianą przez stosowaną technologię.

#### 2. MATERIAŁY

Materiałem stosowanym w trakcie wykonywania robót wg zasad niniejszej specyfikacji jest:

- papa termozgrzewalna o grubości > 0,5 cm modyfikowanej SBS,
- materiał do gruntowania (żywice epoksydowe lub inne firmowe środki wchodzące w skład firmowego zestawu do wykonywania na obiektach mostowych izolacji z pap termozgrzewalnych).

Inżynier dokonuje wyboru materiału spośród przedstawionych przez wykonawcę propozycji. Powinny one odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym, posiadać Aprobatę Techniczną IBDM, a użycie ich powinno być zgodne z zaleceniami podanymi przez producenta. Do gruntowania używać roztworów asfaltowych (primer).

Warunki składowania:

- materiał nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i składowany w temperaturze nie przekraczającej 25°C,
- nie należy przechowywać rolek w pozycji poziomej - powinny być ustawione pionowo.

## **2.2. Warunki składowania:**

- a) materiał nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i składowany w temperaturze przekraczającej 25 stopni C,
- b) nie należy przechowywać rolek w pozycji poziomej, powinny być ustawione pionowo,
- c) szczegółowe wymagania dotyczące składowania stosowanych materiałów podają Instrukcje Producentów.

## **3. SPRZĘT**

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

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

**3.2. Palnik na gaz propan-butan w butli** (o szerokości rolki papy izolacyjnej) i przyrząd służący do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania.

### **3.3. Sprzęt pomocniczy:**

- wałeczki ząbkowane szerokości 7cm do dociskania styków arkuszy i wałek gładki o ciężarze ok. 50 kg do dociskania papy do podłoża,
  - noże do cięcia papy,
  - w razie potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne i elektryczne dmuchawy gorącego powietrza.
- Wyżej wymieniony sprzęt powinien być zgromadzony we właściwej ilości i być sprawny.

Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

L.p	Właściwości	Badanie wg	Jednostka	Wymagania
1	Grubość materiału - grubość w-wy bitumu pod osnową	IBDiM	mm mm	$\geq 5$ $\geq 3$
2	Szerokość arkusza papy	PN-B-04615	cm	$S \pm 2,5\%S$ S – szerokość arkusza wg producenta
3	Szerokość krawędzi arkusza przeznaczonej na styk poprzeczny	IBDiM	Mm	$\geq 80$
4	Masa jednostkowa	PN-B-04615	G/m <sup>2</sup>	$6300 \pm 500$
5	Wytrzymałość na rozciąganie --- wzdłuż --- w poprzek	PN-B-04615	N/mm	$\geq 12$
6	Wydłużenie przy zerwaniu --- wzdłuż --- w poprzek	PN-B-04615	%	$\geq 40$ $\geq 40$
7	Wytrzymałość na rozdarcie --- wzdłuż --- w poprzek	IBDiM*	N/mm	$\geq 30$
8	Wytrzymałość na rozciąganie styków nakładkowych, Naprężenie ścinające	IBDiM*	N/mm <sup>2</sup>	0,15
9	Prześlakliwość	PN-B-04615	MPa	$\geq 0,5$
10	Nasiakliwość --- chwilowa --- długotrwała	PN-B-04615 IBDiM*	%	$\leq 0,5$ $\leq 1,0$
11	Giętkość w niskich Temperaturach	PN-B-04615	Temp. [°C] Śr. wałka Ø[mm]	-20°C / Ø10
12	Przyczepność do podłoża betonowego (metoda „pull-off”)	IBDiM*	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 0,5$
13	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	PN-B-04615 Pkt 2.11	°C/h	250°C/2h
14	Przyczepność warstwy wiążącej Nawierzchni drog. do hydroizolacji	Badanie Poligonowe	MPa	$\geq 0,5$
15	Sprawdzenie odporności na przebicie (badanie dynamiczne)	IBDiM*	Stopnie uszkodzenia 0 ÷ 5	Wymagania w opisie Badania

\* Badanie wg IBDiM oznacza wg opracowania IBDiM Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów.

**UWAGA !** Użyta papa musi być odporna na wysoką temperaturę układanej na niej w-wy ochronno-wiążącej z asfaltu twarolanego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu należy bezwzględnie przestrzegać wymagań Producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki prowadzenia prac izolacyjnych

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni, lecz zaleca się, aby beton był co najmniej 28 dniowy.

Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C.

W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych, takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza, roboty należy przeprowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest kładzenie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

## **5.2. Zakres wykonywanych robót**

### ***Oczyszczenie podłoża***

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnie izolowane należy:

- oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń,
- luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny,
- zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalanie palnikiem gazowym.

### ***Przygotowanie podłoża pod izolację (powierzchnie betonowe)***

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Kierownik Projektu na pisemny wniosek Kierownika Budowy w formie wpisu do Dziennika Budowy. W przypadku wątpliwości lub niejasności w tym zakresie należy zasięgnąć opinii specjalisty IBDiM lub innej jednostki naukowo-badawczej.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1,5 % lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1,5 %,
- podłoże nie powinno mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień większych niż 5 mm, przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem o nachyleniu 45 stopni, 3x3 cm. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione tylko zaprawą na bazie żywic epoksydowych,
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie lub piaskowanie,
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastriko tak aby nie osłonić wkładek zbrojenia,
- podłoże powinno być suche.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonej do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem i Autorem projektu.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wykonać betonem klasy B30 lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak aby były zbliżone do pionowych,
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić zaprawami na bazie żywic epoksydowych,
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką.

### ***Przygotowanie podłoża pod izolację (powierzchnie stalowe)***

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Kierownik Projektu na pisemny wniosek Kierownika Budowy w formie wpisu do Dziennika Budowy. W przypadku wątpliwości lub niejasności w tym zakresie należy zasięgnąć opinii specjalisty IBDiM lub innej jednostki naukowo-badawczej.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być równe,
- podłoże nie powinno mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień większych niż 5 mm, przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- podłoże powinno być suche.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonej do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem i Autorem projektu.

### **Zagruntowanie podłoża**

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych (Primer). W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów dyspersyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera i Projektanta.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- beton w gruntowanym podłożu powinien być co najmniej 14 dniowy, zaleca się, aby był to beton 28 dniowy,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostawała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza  $0,3 \text{ l/m}^2$
- należy zagruntować każdorazowo tylko powierzchnię na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni „na zapas” z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Przy stosowaniu środków gruntujących wolnorozpadowych i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 12 godzinnym wyprzedzeniem. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię, aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagruntowania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny.
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych).

Powierzchnie stalowe należy gruntować środkami wymaganymi dla powierzchni stalowych, przy nakładaniu na nie termoizolacji na gorąco, dopuszczonymi do stosowania przez IBDiM i odpowiednie normy branżowe. Środki te powinny zapewnić trwałe połączenie izolacji z podłożem.

Przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4 do 6 godzin i jest uzależniony od temperatury otoczenia.

W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych,

Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

### **Przygotowanie i sprawdzenie materiałów oraz prace przygotowawcze**

Na placu budowy powinien znajdować się materiał izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą.

Należy sprawdzić czy:

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest sklejony w rolce, załamany popękany czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub świadectwa dopuszczenia dotyczącego danego materiału,
- przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać.



Należy używać wyłącznie izolacji nie uszkodzonych, dobrej jakości. Używany materiał nie powinien mieć przekroczonego okresu gwarancji. Materiał uszkodzony należy usunąć z placu budowy.

### **Wykonanie izolacji**

- Układanie izolacji przy krawędziach

Przed ułożeniem izolacji miejsca te należy zagruntować. W pierwszej kolejności należy zabezpieczyć naroże wklęsłe i wypukłe wyklejając je arkuszami materiału izolacyjnego o wymiarach dostosowanych do izolowanej powierzchni. Minimalny zakład tych arkuszy musi wynosić 8 cm.

- Układanie izolacji

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całą długość rolki na przemian z połową jej długości. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce poręczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

Zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm. Należy szczególnie klejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamania (zmarszczeń) materiału izolacyjnego.

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ok. 1-2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć nawierzchnię asfaltową.

Nie dopuszczalny jest ruch pojazdów po ułożonej izolacji.

### **Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji**

Podczas układania izolacji mogą nastąpić następujące jej uszkodzenia:

- przebicie lub przecięcie,
- zamknięte pęcherze powietrza,
- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak,
- załamania i fałdy.

Usuwanie uszkodzeń:

- w przypadku przebiccia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łaty z tego samego materiału. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15 cm zapasem. Łatę a zwłaszcza jej krawędzie, należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem,
- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej,
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę,
- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć i rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym samym miejscu łatę,
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji z materiałów samoprzylepnych należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Inżynierem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych**

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

Zakres kontroli jakości sprawdzamy za pomocą badań laboratoryjnych:

- a) jakość betonu/pow. stalowych podłoża wg wymagań wobec betonu konstrukcyjnego/powierzchni stali konstrukcyjnej,

- b) jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,
- c) jakość materiałów hydroizolacyjnych,
- d) jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w wytycznych wykonania i odbioru z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy.

## **6.2. Badania materiałów hydroizolacyjnych**

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym.

Należy sprawdzić:

- gramaturę materiału oraz zawartość masy izolacyjnej,
- grubość materiału,
- wytrzymałość na zerwanie,
- wydłużenie przy zerwaniu,
- nasiąkliwość,
- przesiąkliwość dla wody pod ciśnieniem,
- odporność na przeginanie w temperaturach ujemnych,
- temperatura mięknięcia wg PiK, penetrację w 15 i 25 st. C, temperatura łamliwości wg Fraassa oraz indeks penetracji dotyczące lepiszcza materiałów izolacyjnych.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają prace:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej,
- zagruntowanie podłoża
- wykonanie warstwy hydroizolacji, zwłaszcza zakończenia na krawędziach, dokładność sklejenia zakładów i przyklejenia do podłoża lub poprzedniej warstwy, obróbki wokół wpustów, przy dylatacjach belek podporęczowych i innych miejscach szczególnych na płycie pomostowej,
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji poziomej i uwzględnia wszystkie wymienione elementy składowe robót opisane powyżej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Odbiory należy wykonać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne warunki płatności podane są w ST.DM-00.00.00.

### **9.2 Szczegółowe warunki płatności**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji należy przyjmować zgodnie z obmiarem robót i atestem materiałów producenta na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie powierzchni betonu i stali,
- zagruntowanie powierzchni betonu i stali,
- wykonanie jednowarstwowej izolacji z pap termozgrzewalnych,
- naprawę ewentualnych uszkodzeń,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Szczegółowy zakres robót objętych płatnością - wg przedmiaru.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
2. PN-80/B-10240. Pokrycie dachowe z papy i powłok asfaltowych.
3. PN-69/B-10260. Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
4. PN-72/B-04615. Papy asfaltowe i smołowe.
5. PN-74/B-24662. Roztwór asfaltowy do gruntowania.
6. BN-79/6751-01. Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej.
7. PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa.
8. PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa.
9. PN-B-24620:1998 Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
10. PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
11. Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z pap samoprzylepnych na drogowych obiektach mostowych IBDM 1991 r.
12. Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych IBDM 1990 r.
13. Instrukcja układania izolacji zgrzewalnej dla konkretnego materiału.
14. Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w budownictwie mostowym.

## M.28.62.01 (a)

### Detale architektoniczne - Wykonanie muru ceglanego i uzupełnienie ubytków w murach ceglanych

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem muru z materiałów ceramicznych między pylonem i istniejącym zabytkowym ogrodzeniem oraz z uzupełnieniem ubytków ceglanych w istniejącym ogrodzeniu zabytkowym i w niszach zakotwień cięgien w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ożimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie murów zewnętrznych i wewnętrznych oraz naprawę murów uszkodzonych, stanowiących wyposażenie obiektu, bądź jego elewacyjny detal, tzn.:

- uzupełnienie ubytków w podmurówce i słupkach wykonanych z cegły pełnej zabytkowego ogrodzenia na prawym brzegu od strony górnej wody (objętość materiału uzupełniającego nie większa niż 0,2 m<sup>3</sup>),
- wykonanie muru z cegły pełnej między istniejącym zabytkowym ogrodzeniem i słupem pylonu prawobrzeżnego od strony górnej wody, o długości ok.70 cm,
- usunięcie zniszczonego tynku i cegieł w murach ceglanych nisz zakotwień cięgien łańcuchowych (zniszczenia wewnątrz nisz ocenia się na 7% dla wykruszeń i spękań cegieł i spoin oraz 30% powierzchni tynków),
- uzupełnienie ubytków w murach ceglanych nisz zakotwień cięgien łańcuchowych (objętość cegieł uzupełnianych nie większa niż 2,0 m<sup>3</sup>).

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY

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

Wszystkie materiały powinny być zgodne z odpowiednimi normami i posiadać stosowne aprobaty techniczne.

##### 2.1. Wyroby ceramiczne

##### 2.1.1. Cegła budowlana pełna, klasy 15 wg. PN-75/B-12001 (do uzupełnienia ubytków w niszach

### **zakotwień cegieł nośnych)**

- Wymiary:  $l = 250 \text{ mm}$ ,  $s = 120 \text{ mm}$ ,  $h = 65 \text{ mm}$ .
- Masa  $4,0 \div 4,5 \text{ kg}$ .
- Dopuszczalna ilość cegieł połówkowych, pękniętych do 10% ilości cegieł badanych.
- Nasiąkliwość nie powinna być większa od 16%.
- Wytrzymałość na ściskanie 15 MPa.
- Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamarzania do  $-15^{\circ}\text{C}$  i odmrażania - brak uszkodzeń po badaniu.
- Odporność na uderzenia powinna być taka, aby cegła upuszczona z wysokości 1,5 m na inne cegły nie rozpadła się na kawałki, może natomiast wystąpić wyszczerbienie lub jej pęknięcie. Ilość cegieł nie spełniających powyższego wymagania nie powinna być większa niż:
  - 2 na 15 sprawdzonych cegieł;
  - 3 na 25 sprawdzonych cegieł;
  - 5 na 40 sprawdzonych cegieł.

### **2.1.2. Cegła gotycka przeznaczona do renowacji zabytków, klasy min. 10 (do uzupełnienia ubytków w ogrodzeniu zabytkowym oraz do wykonania krótkiego muru – podmurówki)**

- Wymiary:  $l = 250 \text{ mm}$ ,  $s = 120 \text{ mm}$ ,  $h = 60 \text{ mm}$ .
- Masa  $4,0 \div 5 \text{ kg}$ .
- Dopuszczalna ilość cegieł połówkowych, pękniętych do 10% ilości cegieł badanych.
- Nasiąkliwość nie powinna być większa od 14%.
- Wytrzymałość na ściskanie: min. 10 MPa.
- Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamarzania do  $-15^{\circ}\text{C}$  i odmrażania - brak uszkodzeń po badaniu.
- Odporność na uderzenia powinna być taka, aby cegła upuszczona z wysokości 1,5 m na inne cegły nie rozpadła się na kawałki, może natomiast wystąpić wyszczerbienie lub jej pęknięcie. Ilość cegieł nie spełniających powyższego wymagania nie powinna być większa niż:
  - 2 na 15 sprawdzonych cegieł;
  - 3 na 25 sprawdzonych cegieł;
  - 5 na 40 sprawdzonych cegieł.

### **2.2. Woda (PN-75/C-0 4630).**

Do przygotowania zaprawy stosować można każdą wodę zdatną do picia. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

### **2.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne (PN-90/B-14501)**

Cegły należy łączyć zaprawą o marce M20.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla różnych marek zapraw podano w poniższej tabeli.

Typ	Wapno	Cement	Piasek	Woda	Piasek
Zaprawa	CL 90-S	CEMI 32,5	Płukany	Czysta	Pasmo przesiewu
MPa	kg/dm <sup>3</sup>	kg/dm <sup>3</sup>	kg/dm <sup>3</sup>	Kg/dm <sup>3</sup>	mm
M 0,4	8,6 / 19,5	0,0 / 0,0	155 / 43	10	0,25-2,00
M 2	4,0 / 9,0	4,6 / 4,0	132 / 37	16	
M5	3,8 / 8,5	6,4 / 5,5	132 / 37	15	
M 10	2,2 / 5,0	9,6 / 8,5	132 / 37	14	
M20	1,4 / 3,0	11,4 / 10,0	130 / 36	14	

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześniej po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godz.

Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żuźla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż - 5°C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno sucho-gaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masą, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych.

Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiałów i elementów konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą, zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie.

Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót:

- a) W pierwszej kolejności należy wykonać wstępną renowację murów i podłoża /w tym stopni schodów/ wewnątrz nisz zakotwień ciągów łańcuchowych, polegającą na **/Roboty te należy rozpocząć dopiero po demontażu ciągów, po wykonaniu fundamentów pod nowe blachy przekryć nisz, czyli po wykonaniu odsłonięciu nisz (usunięciu muru istniejącego) do poziomu wymaganego w Dokumentacji Projektowej (wg SST M.23.00.00 (I) ), a przed wykonaniem „nadbetonu” dla usuniętych elementów murowanych/:**

1° Wypompowaniu z nisz zalegającej w nich wody (głębokość wody zalegającej ocenia się na ok. 5-10 cm);

2° Oczyszczeniu nisz z zanieczyszczeń;

3° Usunięciu zniszczonych tynków;

4° Usunięciu zniszczonych (wykruszonych i spękanych cegieł);

5° Uzupełnieniu ubytków cegieł;

6° Naprawie spękanych i wyługowanych spoin cegieł;

7° Oczyszczeniu podłoża (podłogi) z brudnych osadów, aż do warstwy (ceglanej lub podlewkowej) nośnej;

8° Uzupełnieniu ubytków cegieł lub cegieł spękanych w podłożu (ok. 5%);

Wnęki i bruzdy instalacyjne (dotyczy wyłącznie - ewentualnie - nisz zakotwień ciągów) należy wykonywać jednocześnie z wykonywaniem uzupełnień ubytków cegieł.

- b) Nowy mur-podmurówkę w strefie pylonu prawobrzeżnego należy wznosić równomiernie na

całej długości (dopiero po wykonaniu robót polegających na wzmocnieniu konstrukcji przyczółka prawobrzeżnego oraz po zmontowaniu naprawionej i zabezpieczonej antykorozyjnie konstrukcji pylonu prawobrzeżnego), dowiązując się do podmurówki ogrodzenia istniejącego - należy stosować strzępia zazębione końcowe. Ze względu na niewielkie gabaryty wykonywanego muru, jego dolną warstwę należy zakotwić prętami zbrojeniowymi osadzonymi na kleju epoksydowym w istniejącej konstrukcji żelbetowej ściany oporowej.

Nowy (krótki) mur przy pylonie należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem, co do odsadzek, wyskoków, zaokrągleń i ewentualnych otworów.

- c) Wykonanie uzupełnień ubytków cegieł w murze ceglanej podmurówki i w ceglanych słupkach można wykonywać jednocześnie z pracami polegającymi na wykonaniu (w sąsiedztwie) nowego muru.

W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchniej warstwy cegieł i uszkodzonej zaprawy.

### **5.3. Mury z cegły pełnej**

#### ***Spoiny w murach ceglanych:***

- 12 mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekraczać 17mm, a minimalna 10mm,
- 10 mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna – 5mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach nisz zakotwień cięgien (przewidzianych do tynkowania) nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5 ÷ 10mm.

#### ***Stosowanie połówek i cegieł ułamkowych:***

- liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 15% całkowitej liczby cegieł,
- jeżeli na budowie jest kilka gatunków cegły (np. cegła nowa i rozbiórkowa), należy przestrzegać zasady, że każda ściana powinna być wykonana z cegły jednego wymiaru.
- połączenie murów stykających się pod kątem prostym i wykonanych z cegły o grubości różniącej się więcej niż o 5 mm należy wykonywać na strzępia zazębione boczne.

Cegły należy łączyć na zaprawie marki M20.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Przygotowanie powierzchni / usunięcie ubytków**

Przy odbiorze oczyszczonych nisz i usuniętych zniszczeń w murach istniejących należy sprawdzić:

- jakość wykonanego oczyszczenia nisz i usunięcia z nich wody,
- jakość usunięcia spękanych i zniszczonych tynków,
- jakość usunięcia cegieł zniszczonych lub uszkodzonych,
- jakość usunięcia uszkodzonych spoin.

### **6.2. Materiały ceramiczne**

Przy odbiorze cegły należy przeprowadzić na budowie:

- sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na cegłach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej,
- próbę doraźną przez oględziny, opukiwanie i mierzenie:
  - wymiarów i kształtu cegły,

- liczby szczerb i pęknięć,
- odporności na uderzenia,
- przelomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla.

W przypadku niemożliwości określenia jakości cegły przez próbę doraźną należy ją poddać badaniom laboratoryjnym (szczególnie, co do klasy i odporności na działanie mrozu).

### 6.3. Zaprawy

W przypadku, gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do Dziennika Budowy.

### 6.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów przyjmować wg poniższej tabeli

Lp.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalne odchyłki [ mm ]	
		Mury spoinowane	Mury niespoinowane
1	<u>Zwichrowania i skrzywienia :</u>		
	- na 1 metrze długości	3	6
	- na całej powierzchni	10	20
2	<u>Odchylenia od pionu:</u>		
	- na wysokości 1m	3	6
	- na wysokości kondygnacji	6	10
	- na całej wysokości	20	30
3	<u>Odchylenia każdej warstwy od poziomu:</u>		
	- na 1m długości	1	2
	- na całej długości	15	30
4	<u>Odchylenia górnej warstw od poziomu:</u>		
	- na 1m długości	1	2
	- na całej długości	10	20
5	<u>Odchylenie wymiarów otworów w świetle o wymiarach:</u>		
	- do 100cm: szerokość	- 6, - 3	- 6, - 3
	- wysokość	- 15, -1	- 15, -10
	- ponad 100cm: szerokość	- 10, -5	- 10, -5
	- wysokość	- 15, - 10	- 15, - 10

### 6.5. Kontrola jakości wykonanych uzupełnień w murach ceglanych oraz wykonania murów nowych

Należy skontrolować jakość wykonanych murów, wytrzymałość nowych spoin i przylegania do nich cegieł.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest 1 [m<sup>2</sup>] muru usuniętego (uszkodzonego), muru nowego lub muru naprawionego o odpowiedniej grubości, oraz 1 [m] długości naprawionej spoiny cegieł.

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wszystkie roboty objęte SST podlegają zasadom odbioru robót zanikających, wg zasad ujętych w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 8.2. Odbiór robót murowych powinien się odbyć przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych



Podstawę do odbioru robót murowych powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- zaświadczenie o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez budowę,
- ekspertyzy techniczne w przypadku, gdy były wykonywane przed odbiorem budynku.

Odbiorowi (robót zakrytych, bądź końcowych) podlegają:

- oczyszczenie nisz i usunięcie z nich wody,
- usunięcie spękanych i zniszczonych tynków,
- usunięcie cegieł zniszczonych lub uszkodzonych,
- naprawa spękanych i wyługowanych spoin,
- wykonanie uzupełnień cegieł w murach,
- wykonanie nowego muru wraz z osadzeniem go na kotwach w istniejącej ścianie oporowej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w punkcie 7.

Cena obejmuje również:

- dostarczenie materiałów i sprzętu na stanowiska pracy,
- ustawienie i rozebranie potrzebnych rusztowań,
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska pracy z resztek materiałów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN – 75 / C – 04630 - Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.
2. PN – 68 / B – 10020 - Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN – 75 / B – 12001 - Cegła pełna wypalana z gliny – zwykła.
4. PN – 74 / B – 12002 - Cegła drążona wypalana z gliny – dziurawka.
5. PN – 73 / B – 12011 - Cegła kratówka wypalana z gliny.
6. PN – 88 / B – 30000 - Cement portlandzki.
7. PN – 88 / B – 30001 - Cement portlandzki z dodatkami.
8. PN – 81 / B – 30003 - Cement murarski 15.
9. PN – 88 / B – 30005 - Cement hutniczy 25.
10. PN – 86 / B – 30020 - Wapno.
11. PN – 79 / B – 06711 - Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
12. PN – 65 / B – 14503 - Zaprawy budowlane cementowo – wapienne.
13. BN – 81 / 6732 – 12 - Ciasto wapienne.
14. PN – 66 / B – 06259 - Beton komórkowy.
15. PN – B – 03002 - Konstrukcje murowe niezbrojone.

## M.28.62.01 (b)

### Hydroizolacja murów nisz zakotwień cięgien

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu wewnętrznej hydroizolacji nisz zakotwień cięgien w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ożimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wewnętrznej hydroizolacji ścian i podłoża nisz zakotwień cięgien, polegającej na:

- przygotowaniu (oczyszczeniu) powierzchni ścian i podłóg (podłoża poziomego),
- nałożeniu na ściany i podłoże szybkowiążącej zaprawy zaporowej do uszczelniania przecieków pod naporem wody,
- wykonaniu wewnętrznej hydroizolacji,

Obmiar zabezpieczanych powierzchni nisz:

- powierzchnie pionowe i ukośne (ściany): ok.  $4 \times 28 \text{ m}^2 = 112 \text{ m}^2$ ,
- powierzchnie poziome (podłoże i schody): ok.  $4 \times 10 \text{ m}^2 = 40 \text{ m}^2$ .

**Roboty te mają na celu częściowe osuszenie murów oraz zabezpieczenie nisz przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz przez mury.**

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Szybkowiążąca zaprawa zaporowa do uszczelniania przecieków pod naporem wody** - hydraulicznie wiążącą kombinacją lepiszczy z wysokogatunkowych włókien mineralnych, bezchlorkowych wypełniaczy mineralnych i hydraulicznych środków wiążących do zamykania i uszczelniania szczelin, pęknięć, naroży pod naporem wody.

**Taśma dylatacyjna** - wysoko elastyczna, na bazie laminowanej tkaniny, taśma z syntetycznego kauczuku przeznaczona do elastycznego zamykania ruchomych szczelin, złączy podłóg i ścian,

**Tynk podkładowy** - warstwa podkładowa lub wyrównująca, a także magazynująca sole, nakładana bezpośrednio pod warstwę tynku renowacyjnego,

**Warstwa szepna** - warstwa zwiększająca przyczepność, np. dla kolejnych warstw mineralnego tynku renowacyjnego itp.,

**Wysokoelastyczna masa uszczelniająca** - 2-komponentowa wysokoelastyczna mikrozaprawa uszczelniająca, nadająca się do bezszwowego i bezspoinowego uszczelniania powierzchni,

**Zasolenie muru** - zawartość soli w murze spowodowana nadmiernym zawilgoceniem ścian.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

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

Do wykonania robót należy użyć materiałów posiadających Aprobate Techniczną wydaną przez ITB lub IBDiM. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych przez Producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty) oraz sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji) i przechowywać je w odpowiednich warunkach (określonych w Aprobacie).

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

- szybkowiążąca zaprawa zaporowa do uszczelniania przecieków pod naporem wody,
- wysokoelastyczna mikrozaprawa uszczelniająca,

Należy stosować materiały należące do jednego systemu, posiadającego aktualną Aprobate Techniczną (np. IBDM), wykazującego następujące cechy ogólne:

a) szybkowiążąca zaprawa zaporowa do uszczelniania przecieków pod naporem wody:

- wodoszczelność,
- dobre parametry wytrzymałościowe po stwardnieniu,
- odporność na mróz i warunki atmosferyczne,
- mały skurcz,
- podstawowe wymagania ochrony środowiska (bez zawartości rozpuszczalników),
- mała elastyczność,
- zdolność magazynowania soli,

b) izolacja wysokoelastyczna:

- doskonałe właściwości hydroizolacyjne, jak dla wysokoelastycznej mikrozaprawy uszczelniającej,
- możliwość przenoszenia naprężeń rozciągających (np. ruchy podłoża),
- podstawowe wymagania ochrony środowiska (bez zawartości rozpuszczalników),
- duża elastyczność taśm dylatacyjnych (ewentualnie).

### 2.2. Wymagania szczegółowe

Przyjęty system wykonania zabezpieczenia hydroizolacyjnego powinien spełniać poniższe wymagania:

- możliwość przywierania do każdego trwałego mineralnego podłoża, a szczególnie do cegieł i tynków,
- odporność pod naporem wody (cechy materiału hydrofobowego),
- szybkie twardnienie,
- odporność na butwienie,
- osiągnięcie dodatkowego uszczelnienia pod naporem wody,
- ochrona przed korozją,
- łatwość nakładania na powierzchnie.

Dodatkowe wymagania techniczne podano poniżej:

Baza	hydrauliczne środki wiążące, wypełniacze i dodatki
Gęstość nasypowa	ok. 1,14 kg/dm <sup>3</sup>
Sposób nanoszenia	szpachlowanie lub zatykanie
Czas użycia	ok. 6 minut przy temp. wody +20°C, cieplejsza woda może skracać czas użycia
Sucha pozostałość	ok. 100%

Czas twardnienia	obciążalność po ok. 30 minutach przy temp. co najmniej +5°C
Wytrzymałość po 2 godz.	>10 N/mm <sup>2</sup>
Wytrzymałość po 24 godz.	>30 N/mm <sup>2</sup>
Zakres temp. przy obróbce	od +5°C do +30°C

Spełnienie powyższych kryteriów spełniają np. produkty f-my Deitermann, tj. CERINOL STM wraz z systemową powłoką ochronną SUPERFLEX D2.

Wykonawca może zastosować inne materiały pod warunkiem uzyskania akceptacji Projektanta i Inżyniera. Zastosowane materiały muszą posiadać Aprobata techniczną ITB lub IBDM lub deklarację zgodności z odpowiednim dokumentem dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie oraz spełniać wymagania niniejszej Specyfikacji Technicznej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM. 00.00.00

Do wykonania wewnętrznej hydroizolacji murów należy stosować sprzęt ogólnobudowlany, zaakceptowany przez Inżyniera, oraz specjalistyczny sprzęt przewidziany przez Producenta materiałów.

Dla kontroli procesu technologicznego i wykonywanych prac, Wykonawca winien posiadać podstawowy sprzęt laboratoryjny. Podczas robót, Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji wilgotnościomierz i termometry elektroniczne do pomiaru temperatury powietrza i zawilgoconego muru i podłoża.

Sprzęt, maszyny i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### 3.2. Niezbędny sprzęt do wykonania zaprawy zaporowej i izolacji wysokoelastycznej:

- betoniarka wolnoobrotowa,
- wiertarka z mieszadłem ocynkowanym,
- naczynia do wody i zapraw,
- wałki, pędzle,
- kielnia, packa zębata,
- łaty, poziomice itp.

### 4. TRANSPORT

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera pod warunkiem zabezpieczenia przed deszczem i mrozem oraz umożliwiające ułożenie i umocowanie ładunku w sposób zabezpieczający opakowania przed uszkodzeniem.

Składowanie w oryginalnych, nieotwieranych opakowaniach, w suchych pomieszczeniach, w temperaturze powyżej +5°C. Przestrzegać należy wszystkich wymagań zawartych w kartach technicznych poszczególnych wyrobów. Standardowy zastaw środków transportu to:

- a) transport wewnętrzny:
  - poziomy ręczny,
  - pionowy wyciągiem jednomasztowym o udźwigu do 0,5 t.
- b) transport zewnętrzny:
  - samochód ciężarowy o ładowności do 5 t.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

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

Wykonawca robót winien posiadać udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu tynków, zapraw zaporowych oraz prac przy uszczelnianiu przeciwwilgociowym ścian i podłóży.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca i Inżynier dokonają niezbędnych ustaleń technologicznych - Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą one wykonywane.

**Przed przystąpieniem do wykonywania robót polegających na zabezpieczeniu nisz przed przenikaniem z zewnątrz wilgoci, powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, włącznie z uzupełnieniem ubytków w murach i podłożu ceglany nisz (wewnątrz) /wg SST M.28.62.01 (a)/, związane roboty instalacyjne, podtynkowe, zamurwane przebicia i bruzdy.**

**Zaleca się przystąpienie do wykonywania hydroizolacji po okresie osiadania i skurczów uzupełnień ubytków w murach, tj. po upływie 2 tygodni po zakończeniu stanu surowego (wykonanie fundamentów wraz z górną częścią murów wokół nisz, pod blachy przykrywające).**

**Prace, które stanowią przedmiot niniejszej SST należy wykonać przed ułożeniem na niszach stalowych blach przekryć oraz drewnianych obudów, a także przed montażem cięgien łańcuchowych, chroniąc nisze przed opadami atmosferycznymi.**

Podczas wykonywania prac będących przedmiotem tej SST należy sporządzić protokół, w którym powinny być ujęte następujące dane:

- warunki pogodowe podczas wykonywania robót,
- stan muru, (wilgoć),
- temperatura konstrukcji i materiału,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- odstępy czasowe przed nakładaniem poszczególnych warstw hydroizolacji,
- pozostałości materiału - odpady.

Protokół z prac tynkarskich zawiera zapis o rzeczywistym zużyciu materiałów.

### 5.2. Przygotowanie podłoża do nakładania zaprawy zaporowej

W pierwszej kolejności zaleca się oczyszczenie podłoża poziomego (podłogi wraz ze spocznikiem i stopniami schodów) z brudnych osadów, aż do warstwy (ceglanej lub podlewkowej) nośnej.

Następnie należy dokładnie oczyścić z kurzu i wszelkich innych zanieczyszczeń naprawione uprzednio ściany murów ceglanych oraz wszystkie inne izolowane murowane powierzchnie pionowe i poziome – wszystkie podłoża muszą być nośne.

Warunki przystąpienia do robót izolacyjnych:

- **roboty należy wykonywać po wykonaniu wszystkich odbiorów uzupełnień murów oraz wyprowadzeniu instalacji elektrycznej,**
- podłoże musi być czyste, suche, nośne, stabilne, wolne od mleczka cementowego, brudu, kurzu, olejów, zatłuszczeń i luźnych elementów,
- temperatura pomieszczeń nie powinna być niższa niż + 5°C.

### 5.3. Wykonanie pierwszej warstwy izolacyjnej z zaprawy zaporowej (dotyczy wszystkich powierzchni, tj. ścian i podłoża) o grubości wg zaleceń Producenta

#### • ***Powierzchnie pionowe i ukośne (ściany)***

Po przygotowaniu powierzchni, należy pokryć je zaprawą zaporową, w postaci szybkowiążącej zaprawy do uszczelniania przecieków pod naporem wody, zaczynając od powierzchni pionowych i ukośnych.

Przed użyciem zaprawy podłoże należy zwilżyć. W zależności od produktu, podłoże może wymagać dodatkowego gruntowania.

Zaprawę należy w pierwszej kolejności wtlaczać w pęknięcia i szczeliny z przeciekającą wodą (jeśli takie zostaną zauważone). W zależności od wielkości zawilgocenia i rodzaju zaprawy, można ją

używać na sucho lub na mokro.

W przypadku suchych powierzchni należy utrzymywać wilgotność ułożonej zaprawy za pomocą mokrego pędzla, ale tak, aby nie zwilżyć zbyt mocno.

W przypadku istnienia małych spękań w murze, (niedostatecznie głębokich) trzeba przed uszczelnieniem powiększyć je do tych rozmiarów wymaganych w zaleceniach Producenta wyrobu.

Do nakładania zaprawy należy używać szpachłówki wyrównującej, następuje przez całopowierzchniowe nanoszenie gładką kielnią ze stali szlachetnej.

Wykonaną powierzchnię należy wyprofilować wilgotną szczotką murarską.

- **Powierzchnie poziome (podłoga oraz spoczniki i stopnie schodów)**

Po osiągnięciu przez zaprawę zaporową nałożoną na ściany wymaganej wytrzymałości (czyli niemal natychmiast), należy wykonać wstępne uszczelnienie podłoża, pamiętając aby po wykonanych uprzednio robotach ponownie je odpylić.

Sposób przygotowania i wykonania (nakładania) zaprawy jest identyczny, jak w przypadku powierzchni pionowych, przy czym dodatkowo należy wykonać zaokrąglenia zaprawą wszystkich połączeń ze ścianami tak, aby otrzymać łagodne przejście warstwy uszczelniającej. Po wykonaniu prac powinien powstać w podłożu rodzaj wanny.

W strefach przy ścianach należy przewidzieć zastosowanie systemowej dylatacji, wg zaleceń producenta stosowanych wyrobów.

#### **5.4. Wykonanie dodatkowej izolacji przeciwwilgociowej (na wszystkich powierzchniach):**

- jeśli podłóże tego wymaga, należy je przemaalować pędzlem z wodą w celu wytworzenia matowo wilgotnego podłoża (nie w przypadku stosowania zaprawy zaporowej, wg proponowanego systemu izolacyjnego),
- uszczelnienie naroży ściana/podłoga i ściana/ściana oraz przejść rurowych taśmą izolacyjną (np. SUPERFLEX 50/3) klejoną do podłoża materiałem (np. SUPERFLEX D2),
- uszczelnienie przejść rurowych za pomocą elastycznego mankietu (np. SUPERFLEX MA 1) oraz materiału właściwego (np. SUPERFLEX D2),
- wykonanie uszczelnienia powierzchniowego materiałem uszczelniającym (np. SUPERFLEX D2) - 2-komponentową wysokoelastyczną mikrozaprawą uszczelniającą, w 2 procesach roboczych. Drugą warstwę należy nanieść po wyschnięciu pierwszej.

#### **5.5. Utylizacja odpadów i opakowań**

Opakowania po zastosowanych materiałach oraz resztki materiałów należy zutylizować zgodnie ze wskazówkami Producenta materiału.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

Kontrola i odbiór robót oraz kontrola jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi Producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Kontrolę w zakresie odnośnych wymagań, w ramach nadzoru zewnętrznego, prowadzi ITB lub IBDiM lub upoważniona przez nie instytucja.

Wykonawca powinien posiadać na budowie wszystkie aktualne dokumenty. Zakres badań prowadzonych przez Wykonawcę na budowie:

- badania przed rozpoczęciem robót,
- badania w trakcie wykonywania robót,
- badania odbiorcze po wykonaniu robót.

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

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do robót wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez

producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Badania przed rozpoczęciem robót obejmują:

- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie przygotowania podłoża.

### **6.3. Badania w trakcie robót**

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować warunki atmosferyczne oraz wilgotnościowe na powierzchni muru i podłoża poziomego.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić oddzielnie protokół wg p.5.1. Zapisy w protokole podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera. Akceptacja ich jest warunkiem przystąpienia do następnego etapu robót.

Prace związane z układaniem zaprawy zaporowej uszczelniającej powinny podlegać stałemu nadzorowi i kontroli. Kontroli podlegają:

- materiał (opakowania, termin przydatności do użycia),
- sprzęt w zakresie sprawności technicznej,
- obróbka i wykonanie prac,
- udokumentowana kompetencja osób wykonujących prace tynkarskie.

Badania w trakcie wykonywania robót związanych z położeniem dodatkowej w-wy izolacyjnej obejmują:

- jakość materiałów do wytwarzania mieszanek,
- temperatura mieszanki w czasie produkcji i w chwili wbudowania,
- temperatura podłoża i powietrza, wilgotność powietrza, punkt rosy,
- sprawdzenie stopnia wyschnięcia powłoki mikrozaprawy uszczelniającej.

### **6.4. Badania po zakończeniu robót obejmują:**

- badania próbek wyciętych z wykonanej izolacji - grubość, wytrzymałość na rozciąganie, przyczepność do podłoża (miejsce pobrania próbek i ich ilość określi Inżynier),
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego ścian i podłóg wraz ze stopniami schodów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar powinien być wykonany na budowie w metrach kwadratowych izolowanych powierzchni (ścian i podłóg), przy uwzględnieniu faktycznych ilości zużytego materiału. Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe jedynie te, które w trakcie robót były uzgodnione z Inżynierem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00.

### **8.2. Odbiory międzyoperacyjne**

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni pionowych i poziomych przed nałożeniem zaprawy zaporowej,
- jakość wykonanych warstw izolacji.

### **8.3. Odbiory po zakończeniu robót (po nałożeniu zaprawy zaporowej i warstwy izolacyjnej)**

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań

Wykonawcy.

Szczegółowemu sprawdzeniu podlegają:

- odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę,
- poprawność wykonania podłoża,
- sprawdzenie spadków podłoża (poziomego, jeśli istnieją),
- poprawność ewentualnego zagruntowania i izolacji podłoża,
- poprawność wykonania połączeń izolacji,
- poprawność wykonania każdej warstwy izolacji.

W wyniku odbioru należy:

- sporządzić protokół odbioru robót,
- dokonać wpisu do Dziennika Budowy.

Jeżeli wszystkie czynności odbioru robót dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją.
- istnieją jakiegokolwiek wątpliwości, co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku, gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera. W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne warunki płatności**

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

Płatność za metr kwadratowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami.

### **9.2. Szczegółowe warunki płatności**

Cena jednostkowa wykonania tynków renowacyjnych wg technologii przyjętej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Zamawiającego, obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni (pionowych i poziomych),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie czynności wymienionych w pkt 5,
- wykonanie i demontaż ewentualnych rusztowań,
- zapewnienie na placu budowy warunków bezpieczeństwa bhp, ppoż., sanitarnych i ochrony środowiska,
- oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością wykonawcy materiałów.

### **9.3. Szczegółowy zakres robót objętych płatnością - wg przedmiaru robót**

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-85/B-04500. Zaprawy budowlane zwykłe. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
2. PN-B-10106:1997. Masy tynkarskie do wykonywania pocienionych wypraw elewacyjnych. Wymagania i badania.
3. PN-88/B-32250 Woda.



4. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
5. PN-B-30152 Kity budowlane kauczukowe.
6. PN-92/B-01814. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności do podłoża.
7. Instrukcje producenta i świadectwo dopuszczenia materiałów do stosowania w budownictwie, Aprobaty Techniczne ITB lub IBDiM.

## M.22.54.00

### Okładzina kamienna podpór i ścianek żwirowych

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nowej okładziny kamiennej przyczółków oraz na ściankach żwirowych w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Ustalenia zawarte w Specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót wymienionych w pkt.1.1, jak również niniejsza Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze robót związanych z wykonaniem nowej okładziny kamiennej przyczółków.

Zakres robót obejmuje:

- przygotowanie podłoża betonowego (korpusów przyczółków i górnej powierzchni ścianek żwirowych) pod nową okładzinę kamienną,
- montaż okładziny kamiennej na ścianach korpusów przyczółków, w formie przywracającej oryginalną formę oblicowania przyczółków,
- układanie okładziny kamiennej na ściankach żwirowych.

##### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dot. robót podano w SST D.M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm, z Dokumentacją Projektową oraz z zaleceniami Inżyniera. Powinny posiadać stosowne aprobaty techniczne.

##### 2.1. Okładzina kamienna – granitowa

Na okładzinę kamienną należy zastosować płyty z granitu szarego, zgodnie z Dokumentacją Projektową, o następujących wymiarach:

**a) okładzina przyczółków - 400x200x50 mm,**

**b) okładzina górnych powierzchni ścianek żwirowych - 100x100x20 mm.**

Wymagania ogólne:

- okładzina powinna cechować się wymaganą przez odpowiednie normy wytrzymałością i odpornością na działanie wysokich i niskich temperatur oraz wody,
- okładzina kamienna nie może posiadać spękań, ani uszczerbionych naroży,
- do wbudowania mogą być tylko zastosowane materiały zaakceptowane przez Inwestora,
- powinna posiadać wymagane atesty dostarczone przez Producenta, łącznie z Aprobatą Techniczną,

- powierzchnie przylegania okładziny do podłoża (do betonu) powinny być równe, ale nie szlifowane, tj. takie, aby spełniały podstawowe warunki przyczepności na zaprawach cementowych układanych na powierzchniach pionowych,

**Zewnętrzna faktura okładzin powinna być:**

- dla przyczółków: nierówna, z maksymalną amplitudą nierówności nie większą niż 5 mm,
- dla ścianek żwirowych: o fakturze zbliżonej do faktury brukowej kostki kamiennej.

## 2.2. Materiały spajające i spoinujące

### a) Impregnat okładzin i powierzchni betonowej na bazie żywicy epoksydowej

Do przygotowania podłoża okładziny i powierzchni betonowej należy zastosować nie zawierającą rozpuszczalników żywicę na bazie epoksydów.

Materiał powinien odznaczać się:

- płynnością,
- gęstością, ok. 1,1 kg/dm<sup>3</sup>,
- doskonałą przyczepnością do betonu i kamienia,
- odpornością na wodę, chemikalia, oleje mineralne, benzynę, kwasy i zasady,
- odpornością na termiczne oddziaływania
- odpornością na ściskanie, zginanie, odrywanie i ścieranie.

Materiał ten powinien dawać się łatwo szpachlować, czy rozprowadzać wałkami.

Wymagana liczba powłok nie powinna być większa od dwóch, a czas pełnego utwardzenia nie większy niż 3-4 dni w temp. +20°C.

Poniżej podano podstawowe wymagane parametry dla impregnatu.

Zużycie min.	malowanie ok. 200-400 g/m <sup>2</sup> (1 warstwa) warstwa szczepna ok. 400-700 g/m <sup>2</sup>
Czas pomiędzy (min.)	0,5-10 godzin kolejnymi malowaniami
Temperatura otoczenia i obiektu w czasie obróbki	+8°C do +35°C
Współczynnik paroprzepuszczalności	μ H <sub>2</sub> O ok. 50 000
Odporność na temperaturę po stwardnieniu	+ 140°C (suche ciepło) +80°C (wilgotne ciepło)
Rozpuszczalnik, środek czyszczący	np. rozpuszczalnik AX

Podane wymagania doskonale spełnia produkt f-my Deitermann, np. EUROLAN FK 20.

### b) Materiał uszorstniający łączone powierzchnie - piasek kwarcowy

Naturalny piasek kwarcowy powinien być dobrze przygotowanym surowcem naturalnym, wielokrotnie płukanym i suszonym.

Należy zastosować piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,7-1,2 mm.

### c) Modyfikowana tworzywem sztucznym, 1-komponentowa, możliwa do natryskiwania, hydraulicznie wiążąca zaprawa reperacyjna PCC

Materiał ten, służący do osadzenia okładzin kamiennych na powierzchniach pionowych betonowych ścian przyczółków powinien być fabrycznie przygotowaną suchą zaprawą, sporządzoną na bazie dobieranego piasku kwarcowego, przeznaczoną do nakładania powłok o grubości do 4 cm przy wielowarstwowym nanoszeniu, względnie do 2 cm przy nanoszeniu jednowarstwowym.

Zaprawa powinna charakteryzować się:

- możliwością stosowania w zewnętrznie zmiennych warunkach klimatycznych, przy działaniu niskich i wysokich temperatur,
- odpornością na działanie wody,
- modułem sprężystości podłużnej mniejszym od modułu sprężystości podłużnej betonu,
- bardzo mały skurcz (przy jednoczesnym zastosowaniu grubego kruszywa) przy szybkim wzroście wytrzymałości,

- możliwością przygotowania na budowie (z postaci suchej fabrycznie) poprzez mieszanie jej z wodą,
- możliwością dobrej obróbki po stwardnieniu,
- odpornością na sole.

Poniżej podano podstawowe wymagane parametry dla zaprawy.

Baza	cement, piasek kwarcowy, tworzywo sztuczne
Konsystencja wymieszanej masy	plastyczna
Gęstość nasypowa proszku	ok. 1,5 kg/dm
Gęstość świeżej zaprawy	ok. 1,7 kg/dm
Temperatura powietrza i obiektu w czasie i obróbk	+5°C do +30°C
Grubość powłoki	wielowarstwowo do 4 cm
Czas obróbki w temp. +20°C	ok. 60 minut
Wytrzymałość na ściskanie	2 [d] - 20,0 N/mm <sup>2</sup> 28 [d]-35,0 N/mm
Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu	2 [d] - 3,5 N/mm <sup>2</sup> 28 [d] -6,0 N/mm

Podane wymagania spełnia np. produkt f-my Deitermann, CERINOL FM.

#### ***d) Wypełnienie elastyczne szczelin (sznur dylatacyjny i wypełnienie 1-składnikową żywicą na bazie poliuretanu)***

Do wypełnienia wolnej przestrzeni między układanymi elementami okładziny kamiennej należy stosować sznur dylatacyjny oraz

- **Sznur dylatacyjny (gr. max. 15 mm)**

Sznur dylatacyjny - stosowany jako wypełniacz dla złączy kompensacyjnych, wodoodpornych - powinien być wykonany, jako profil ze spienionego polietylenu o zamkniętej strukturze komórkowej i przeznaczony do wypełniania i formowania kształtu szczelin budowlanych przed nakładaniem mas uszczelniających, np. przy montażu dylatacji posadzek itp.

Sznur dylatacyjny powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

- łatwy w zastosowaniu ze względu na swoją niewielką wagę,
- odpowiednia wytrzymałość na ściskanie, pozwalająca na prawidłową aplikację materiału uszczelniającego,
- nie absorbować wody,
- elastycznością, nie ulegając procesom starzenia,
- dobrymi właściwościami mechanicznymi, nie wpływającymi na jego podatność na obróbkę (większa gęstość wierzchniej warstwy zapewnia spełnienie tego kryterium),
- brak przyczepności materiału uszczelniającego szczelinę do sznura (powinny powstać naprężenia w złączy wyłącznie w kierunku prostopadłym do złącza, bez powodowania naprężeń w podłożu)

Należy przyjąć sznur dylatacyjny o średnicy nie większej od 15 mm i nie mniejszej niż 12 mm.

- **1-składnikowa żywica na bazie poliuretanu**

Materiał ten, służący do wypełnienia szczelin między elementami okładziny kamiennej powinien być bezrozpuszczalnikową, z dodatkiem wypełniacza, barwną żywicą poliuretanową, twardniejącą na powietrzu. Żywica, z uwagi na swoje właściwości, powinna być przeznaczona do wypełniania poziomych i pionowych szczelin występujących w betonowych i kamiennych elementach konstrukcyjnych.

Żywica powinna charakteryzować się następującymi właściwościami:

- odporność na działanie wody,

- przenosić obciążenia od skurczu betonu oraz zewnętrzne, od uderzeń np. kry lodowej,
- nie wymagać gruntowania powierzchni bocznych szczelin,
- ciągliwością,
- powinna przenosić w temperaturze +20°C wydłużenia sięgające 10% (w miarę spadku temperatury wydłużalność powinna maleć),
- powinna być odporna na zasady, rozcieńczone kwasy, środki odkażające, a także oleje, smary, paliwa,
- nie zawierać rozpuszczalników,
- odpornością na działanie promieni UV,
- wysoką odpornością na ścieranie.

Poniżej podano podstawowe wymagane parametry dla żywicy.

kolor	RAL 7004 (lub inny, wskazany przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu)
gęstość	ok. 1,25 g/cm
czas obróbki w temp. +20°C	ok. 30-40 minut
możliwość kolejnych operacji roboczych w temp. +20°C	po 18-24 godzinach
czas całkowitego utwardzenia	po 7 dniach
minimalna temp. stosowania żywicy	+5°C dla podłoża
sucha pozostałość	100%
wydłużenie przy zerwaniu	ok. 120%
twardość wg Shore A	ok. 65
obniżanie elastyczności	do-30°C

Powyższe wymagania spełnia np. produkt f-my Deitermann, Harz PU K1D.

### 3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania robót powinien być zgodny z zaleceniami Producenta materiałów, winien zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Sprzęt winien uzyskać akceptację Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Materiały należy przewozić krytymi środkami transportu (z wyjątkiem okładzin kamiennych), chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i mrozem. Sposób transportu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Opakowania winny być szczelne i nieuszkodzone.

Materiały winny być przechowywane w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i chłodnych, w oryginalnych opakowaniach.

Produkty na bazie żywicy epoksydowych pod wpływem mrozu częściowo krystalizują. Przez podgrzanie otrzymuje się ponownie materiał, który może być używany. Przed mieszaniem należy tak podgrzany materiał schłodzić, bowiem w przeciwnym razie występuje szybkie twardnienie uniemożliwiające obróbkę.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

**Prace związane z układaniem okładzin na przyczółkach należy wykonać przed wypełnieniem betonem przestrzeni między ścianką stalową szczelną i korpusem podpory oraz przed osadzeniem zabytkowego cokolu na przyczółkach, ale po wykonaniu żelbetowego płaszcza korpusu.**

**Prace związane z układaniem okładzin na ściankach żwirowych należy wykonać po renowacji przęsła mostu, ale przed ułożeniem dyliny.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany montaż okładzin kamiennych.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- oczyścić i odpylić okładziny kamienne,
- określić wysokość dolnej i górnej krawędzi oblicowania korpusów przyczółków (wg Dokumentacji Projektowej),
- określić poziomy zakres układania okładzin (tak, aby były „schowane” w konstrukcjach sąsiadujących ścian oporowych (min. na głębokość 50 mm) oraz poniżej krawędzi stożka nasypu (min. 0,5 m),
- ustalić układ (kolejność) elementów okładzin, zwłaszcza na ścianach przyczółków.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót:

- oczyszczenie elementów kamiennych okładzin oraz powierzchni ich przylegania,
- wykonanie impregnacji okładzin i podłoża,
- ułożenie okładzin na zaprawie, z zachowaniem następujących szerokości szczelin (dylatacji):
  - dla okładzin ścian pionowych przyczółków: 10 mm,
  - dla okładzin ścianek żwirowych: 5 mm,
- wypełnienie szczelin sznurem dylatacyjnym (m.in. oszczędność materiału wypełniacza),
- wypełnienie szczelin między elementami okładzin żywicą wypełniająco-uszczelniającą,
- wypełnienie przestrzeni między okładziną ścian pionowych przyczółków i istniejącymi żelbetowymi ścianami oporowymi oraz między okładziną i betonem w strefie między stalową ścianką szczelną i korpusem materiałem trwało-plastycznym,
- wypełnienie przestrzeni między okładziną ścianek żwirowych i istniejącymi blokami kamiennymi stanowiącymi podstawy pylonów materiałem trwało-plastycznym.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z technologią robót podaną w Aprobatach Technicznych Kartach Technicznych Producenta materiałów.

Prace powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu, nie niższej niż +10°C i nie wyższej, niż + 25°C.

### 5.3. Impregnacja (gruntowanie) podłoża i okładzin

Materiałem gruntującym jest *preparat na bazie żywicy epoksydowej*, którym należy pokryć omawiane powierzchnie, a następnie, w celu otrzymania powierzchni bez poślizgu, posypuje się je piaskiem kwarcowym. Nakładanie preparatu należy wykonać zgodnie z zaleceniami Producenta.

### 5.4. Układanie okładzin na podłożu (po zagruntowaniu)

Przygotowane uprzednio okładziny należy układać na przygotowanym podłożu (zgodnie z pkt. 5.3) za pomocą zaprawy PCC (pkt. 2.2c).

Wstępnie przygotowane (przez nadanie szorstkości) podłoże musi być mocne oraz nośne. Podłoże

należy zwilżyć jeden lub kilka razy wodą.

Świeżą zaprawę nakładać kielnią lub szpachlą. Przy warstwowym nakładaniu powłoki, drugą warstwę można nanieść na szorstką powierzchnię warstwy pierwszej dopiero po jej związaniu (należy przestrzegać rzemieślniczych zasad techniki nakładania zapraw).

Następną czynnością jest układanie okładzin kamiennych na nałożonej zaprawie, z przestrzeganiem zachowania odpowiedniej grubości szczelin między płytami.

### **5.5. Spoinowanie szczelin**

Szczeliny należy spoinować w taki sposób, aby w pierwszej kolejności (ale dopiero po uzyskaniu wymaganej przyczepności przez okładziny do powierzchni przylegania) układać we wszystkich szczelinach sznur dylatacyjny.

Po przygotowaniu żywicy wypełniającej, należy niezwłocznie rozpocząć roboty związane z fugowaniem szczelin.

Zastosowanie profilowanego materiału wypełniającego (okrągły profil) zapewnia równomierne, wypukłe utworzenie granicy głębokości fugowania. Materiał wypełniający musi zapewnić odpowiedni odpór przy nakładaniu masy oraz jej wygładzaniu. Przekrój materiału wypełniającego musi być o około 30% większy od szerokości uszczelnianej szczeliny.

Szerokość szczeliny dylatacyjnej wynika z wielkości obliczonej zmiany szerokości szczeliny (na skutek rozszerzalności termicznej) oraz zdolności materiału uszczelniającego do długotrwałych odkształceń. Dla zastosowanej żywicy, zdolność ta powinna wynosić 10%. Np., gdy obliczona, przewidywana zmiana szerokości szczeliny wynosi 1 mm, to zaleca się szerokość szczeliny 10 mm. Natomiast, gdy szerokość szczeliny wynosi 10 mm, a zmiana szerokości wyniesie +2 mm wówczas może nastąpić rozerwanie materiału uszczelniającego. To znaczy, że dla zmiany szerokości szczeliny +2 mm początkowa szerokość szczeliny powinna wynosić ok. 20 mm.

Głębokość wypełnienia szczeliny materiałem uszczelniającym powinna wynosić tyle co ok 2/3 jej szerokości. Żywica powinna być nakładana za pomocą szpachelki do fugowania lub normalnej szpachelki, najlepiej jednak za pomocą wyciskacza pneumatycznego. Przy bardzo szerokiej szczelinie należy najpierw masę uszczelniającą nanieść na powierzchnie boczne szczeliny i docisnąć ją za pomocą szpachelki, a następnie wypełnić resztę. W każdym przypadku należy nie dopuścić do powstawania pęcherzy na brzegach fugi, ani w jej środku. Po wypełnieniu fugi materiałem uszczelniającym, powierzchnię można wygładzić. Temperatura podłoża oraz otoczenia w czasie aplikacji żywicy nie powinna być niższa od +5°C.

Temperatura podłoża musi być, co najmniej o 3°C wyższa od aktualnej temperatury punktu rosy. Tworzenie się kondensatu na pokrywanych żywicą powierzchniach decydująco wpływa na zmniejszenie jej przyczepności do podłoża. W przypadku niekorzystnych warunków wilgotnościowo-temperaturowych konieczne jest stosowanie urządzeń grzewczych lub/i osuszaczy powietrza. Urządzenia grzewcze nie mogą być płomieniowe - wydzielają one w procesie spalania duże ilości kondensatu. Podwyższenie temperatury wpływa na skrócenie czasu wiązania żywicy oraz obniżenie jej lepkości. Obniżenie temperatury powoduje wydłużenie czasu wiązania żywicy oraz podwyższenie jej lepkości.

Zaprawę należy układać warstwą o grubości nie większej niż 10-20 mm oraz 10 mm, odpowiednio dla okładzin ścian przyczółków i okładzin ścinek żwirowych.

W porze deszczowej Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć miejsce prowadzonych robót prowizorycznym zadaszeniem.

Sposób prowadzenia robót nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady oraz popłuczyny po myciu sprzętu Wykonawca jest zobowiązany usunąć z terenu robót i poddać utylizacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"**

### **6.2. Zakres kontroli**

Sprawdzenie cech zewnętrznych okładzin przez:

- oględziny,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie równości powierzchni,
- kątów, szczerb, uszkodzeń i faktury.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe przy pomiarze linią z podziałką milimetrową:

- wysokość  $\pm 2$  mm,
- szerokość  $\pm 3$  mm,
- grubość  $\pm 7$  (3) mm – dla ścian przyczółków (dla ścianek żwirowych).

Badanie laboratoryjne materiałów, z których wyprodukowano okładziny, zgodnie wymaganiami norm, wg p.2.1. Kontrola wyrobów kamiennych wg normy PN-B-11213 oraz PN-B-1 1215.

Sprawdzenie robót ulegających zakryciu – jakości przygotowania materiałów, powierzchni, jakości wykonania ich zagruntowania, jakości położenia sznura dylatacyjnego oraz temperatura montażu.

Sprawdzenie jakości ułożenia okładzin (sprawdzenie przez oględziny i pomiar łąta):

- sprawdzenie jakości wykonania ułożenia okładzin,
- sprawdzenie jakości wykonania wypełnień,
- sprawdzenie sposobu połączenia okładzin z istniejącymi konstrukcjami żelbetowych murów oporowych i bloków kamiennych pod podstawami pylonów,

Kontrola spoinowania okładzin (co 10 cm - spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> ułożonej okładziny wraz z wykonaniem podłoża i uszczelnieniem. Obmiaru dokonuje Wykonawca w obecności Inżyniera.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiory winny objąć wszystkie etapy realizacji. Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w punkcie 6 kryterium oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi zasadami w ST DM.00.00.00.

Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze,
- montaż okładzin kamiennych.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Projektem Wykonawczym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Jeżeli w trakcie odbioru stwierdzono usterki lub wadliwość wykonania robót to odbiór może się odbyć po usunięciu wszelkich nieprawidłowości na koszt Wykonawcy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”**

### **9.2. Szczegółowe warunki płatności**

Cena jednostkowa za 1 m<sup>2</sup> okładziny kamiennej uwzględnia:

- zakup i dostarczenie na budowę niezbędnych materiałów oraz niezbędnych elementów produkcji,
- przygotowanie podłoża,



- pielęgnacja podłoża,
- ułożenie okładzin,
- uszczelnienie styków (fugowanie),
- wypełnienie dylatacji między przyczółkami (okładzinami) i sąsiednimi budowlami, bądź elementami konstrukcyjnymi,
- ochronę przed uszkodzeniem świeżo ułożonych okładzin,
- montaż i demontaż rusztowań,
- usunięcie odpadów poza strefę robót,
- uporządkowanie terenu robót.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
2. PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.
3. PN-B-11215 Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia.
4. PN-B-04101:1985 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
5. PN-B-04102:1985 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
6. PN-B-04110:1984 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
7. PN-B-04111:1984 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
8. PN-B-04115:1967 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie.
9. Aprobaty Techniczne i Karty Techniczne materiałów producenta

# M.28.12.00

## Urządzenia oświetlające obiekt (Wymagania)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zasilania i iluminacji obiektu w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) są stosowane przy opracowaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót remontowych wymienionych w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

- iluminacji mostu,
- zasilania iluminacji,
- instalacji iluminacji,
- zabudowania reflektorów - wg SST M.23.00.00 (a),
- pomiarów instalacji.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Iluminacja obiektu** – oświetlenie nocne obiektu, podkreślające jego walory architektoniczne w określonym otoczeniu urbanistycznym.

**Reflektor** – urządzenie elektryczne, emiter światła białego.

**Zasilanie iluminacji** – sposób doprowadzenia energii elektrycznej do urządzeń iluminacji (reflektorów).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Iluminację obiektu zaprojektowano w całości w oparciu o ekonomiczne i wydajne oświetlenie diodowe.

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

#### 2.2. Reflektory / oprawy oświetleniowe

Charakterystyki zestawionych poniżej opraw podano w projekcie „Technologii oświetlenia”, załączonym do Dokumentacji Projektowej.

##### 2.2.1. Oprawa KUNDA 2x2W (54 szt.)

### **2.2.2. Oprawa REVOT 3x2W (8 szt.)**

### **2.2.3. Oprawa GINY 3x2W (6 szt.)**

### **2.2.4. Panel oświetleniowy LED LINE 10W (40 szt.)**

## **2.3. Zasilacze reflektorów / opraw oświetleniowych**

Charakterystyki zestawionych poniżej zasilaczy podano w projekcie „Technologii oświetlenia”, załączonym do Dokumentacji Projektowej.

### **2.3.1. Zasilacz oprawy 230/12V (14 szt.)**

### **2.3.2. Zasilacz panelu oświetleniowego 230/12V (4 szt.)**

## **2.4. Sprzęt instalacyjny**

W skład sprzętu instalacyjnego iluminacji obiektu wchodzi następujące materiały:

- Wymiana słupa przyłączeniowego z „Ala“ na E10,5/10 (K-10,5/10)	szt.	1
- Kabel YAKY 4x25	mb	100
- Skrzynka rozdzielcza (SR)	szt.	1
- Ochronniki przepięć klasy B+C 230 V f-my Legrand, No 6039 50	szt.	1
- Kabel YKY 3x2,5	mb	405
- Rura ochronna Arot SV lub DVR 50 mm	mb	25
- Rurka ochronna metalowa RS28 lub z twardego PCV	mb	176
- Rurka stalowa o przekroju kwadratowym 12x12x1 mm	mb	44
- Rurka stalowa o przekroju prostokątnym 20x30x1 mm	mb	1
- Peszel stalowy 28 mm	mb	5
- Peszel stalowy 16 mm	mb	10
- Wyłącznik instalacyjny FAZ -B6/1	szt.	1
- Obudowa transformatorów z tworzyw sztucznych	szt.	10

## **2.5. Obudowy reflektorów w słupach pylonów**

Obudowy reflektorów w słupach pylonów należy wykonać w postaci skrzynek prostopadłościennych, wykonanych całkowicie z blach stalowych. Skrzynki, pozwalające na instalację projektorów KUNDA, w ilości 16 sztuk, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową ze stali S235 i z połączeniami spawanymi (wg SST M.23.00.00 (a) ).

Obudowy reflektorów powinny być wykonane w Wytwórni, z zachowaniem – po zamontowaniu reflektorów - warunku szczelności na wodę opadową oraz odporności na uszkodzenia mechaniczne, mogące mieć miejsce w wyniku aktów wandalizmu (wg SST M.23.00.00 (a) ).

## **2.6. Łączniki**

Powyższy sprzęt będzie mocowany do konstrukcji mostu lub urządzeń wyposażenia za pomocą łączników stalowych w postaci blaszek łącznikowych przykręcanych na wkręty do drewna lub do metalu.

Wkręty stosowane do mocowania instalacji elektrycznej należy przyjąć ze stali trudnordzewiejącej, odpowiednio zabezpieczając je przed negatywnym wpływem warunków atmosferycznych (zabezpieczenia antykorozyjne).

Łączniki narażone na bezpośredni kontakt człowieka/użytkownika mostu, szczególnie te, które mocują reflektory, powinny być zabezpieczone przed szybkim odkręceniem przez niepowołane osoby. Najlepiej do tego celu zastosować systemowe, inne od często spotykanych, łączniki na klucz lub śrubokręt gwiazdkowy, imbusowy.

## **2.7. Warunki końcowe dotyczące przyjętych podstawowych materiałów**

Przedstawione w Dokumentacji Projektowej wskazania na systemy i materiały z podaniem Producenta należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady ustawy Prawo zamówień publicznych, a zwłaszcza art. 29 do 31. Oznacza to, że wykonawcy mogą zaproponować inne, niż wyszczególnione w Dokumentacji rozwiązania z zachowaniem odpowiednich, równoważnych parametrów technicznych z zapewnieniem uzyskania wszelkich ewentualnie wymaganych uzgodnień - w tym zgody przedstawicieli Inwestora i projektanta.

**Należy mieć na uwadze fakt, że zastosowanie innych urządzeń iluminacji tego obiektu może nie odnieść zamierzonego efektu końcowego w stosunku do przedstawionego w projekcie „Technologii oświetlenia”.**

## **2.8. Składowanie materiałów**

Materiały, aparaty, urządzenia elektryczne i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych. Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny się znajdować na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach w sposób uniemożliwiający uszkodzenie izolacji,
- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub Projekcie Technologii Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera (Inwestora); w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty w sposób zapobiegający ich przemieszczaniu i uszkodzeniu.

Przy przewozie i transporcie materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. za pomocą dźwigów oraz na pochylniach należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym - aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.; zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy; dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów

Transport kabli należy dokonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia jest wyższa niż +5°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami na skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczep,
- bębny z kablami przewożone na skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem po dnie skrzyni samochodu, kładzenie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy dźwigu,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania**

Do realizacji robót branży elektrycznej należy ustanowić kierownika robót o odpowiednich kwalifikacjach. Kierownik robót powinien wpisem do Dziennika Budowy potwierdzić objęcie swojej funkcji. Zapisy w Dzienniku Budowy powinny być prowadzone na bieżąco i chronologicznie. Każdy zapis powinien być opatrzony datą i podpisem osoby dokonującej zapisu z podaniem imienia i nazwiska, stanowiska służbowego oraz nazwy reprezentowanej instytucji. Przed rozpoczęciem robót elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem oraz protokolarnie przejąć front robót od Generalnego Wykonawcy. Roboty branży elektrycznej należy na bieżąco koordynować z robotami branży budowlanej.

**Wszystkie prace związane instalacją elektryczną iluminacji mostu oraz instalacją opraw oświetleniowych LED należy wykonywać w oparciu o Dokumentację Projektową.**

### **5.2 Zakres robót elektrycznych**

### **Zasilanie**

Zgodnie z WTP - zasilanie projektowanej instalacji iluminacji odbywać się będzie z odrębnego złącza, będącego przedmiotem odrębnego opracowania projektowego, przedstawionego również w Dokumentacji Projektowej.

Skrzynkę rozdzielczą zaprojektowano w obudowie drewnianej niszy zakotwień cięgien od strony centrum miasta (dolna woda), z której zostanie wyprowadzonych 5 przewodów w dwóch rurkach ochronnych – w stronę sąsiedniej niszy oraz pylonu prawobrzeżnego.

Zastosowano ręczny tryb sterowania oświetleniem z możliwością (na etapie prac renowacyjnych) modyfikacji na tryb automatyczny.

Trasy kablowe należy układać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Główne rozproszanie kablowe należy wykonać w rurach Arot 50, układanych w ziemi.

Podłączenia do reflektorów na konstrukcji mostu należy wykonać w sposób zmienny, tj.:

- a) na prześle - na odcinkach prostych w rurkach metalowych lub z twardego PCV, a w miejscach odgięć przewodów w peszlach stalowych,
- b) w pylonach - w rurkach metalowych o przekroju prostokątnym/kwadratowym, co ma na celu maksymalne zakamuflowanie osłon kabli w załomach zabytkowej konstrukcji pylonów.

### **Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe przed zamontowaniem należy sprawdzić wizualnie na okoliczność uszkodzeń mechanicznych. Dodatkowo zaleca się podłączyć je do sieci i sprawdzić ich działanie. Typy opraw oraz sposób ich rozmieszczenia zgodnie z projektem wykonawczym branży elektrycznej.

Oprawy należy zamówić w kolorze:

- a) pylonów – dla opraw montowanych w pylonach,
- b) drewna, z którego wykonano pokład pomostu, ewentualnie w kolorze stali oksydowanej – dla opraw montowanych w dylinie dolnej pomostu, podświetlającej wieszaki elewacji.

**Kolorystykę opraw należy dobrać zgodnie z wzornikiem RAL oraz z dostępnym asortymentem Producenta opraw, a także konsultując się z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków w Opolu.**

### **Trasy kablowe**

Ze względu na ekonomię rozwiązania, przewidziano wykonanie instalacji kablami 3x2,5 - w głównych ciągach - które zostaną doprowadzone w niszach zakotwień cięgien, pod mostem i w pylonach do miejsca najbliższej lokalizacji zasilaczy, a następnie do poszczególnych opraw.

Miejsca montażu opraw pokazano w Dokumentacji Projektowej - należy je zweryfikować, wykonując próby oświetlenia.

Kable oświetleniowe - należy układać w rurkach ochronnych RS28 lub z twardego PCV - układanych w konstrukcji mostu oraz w ziemi. W konstrukcjach pylonów kable należy układać w rurkach metalowych o przekroju prostokątnym/kwadratowym.

Kabel zasilający (od słupa energetycznego) należy układać w ziemi, zgodnie ze specyfikacją podaną w projekcie „Zasilania energetycznego oświetlenia mostu”. Kable instalacji oświetleniowej, układane w ziemi na głębokości 50 cm należy przykryć 10 cm warstwą piasku, następnie 25 cm warstwą gruntu rodzimego, nałożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego i wyrównać wykop gruntem rodzimym. Kable należy układać w ziemi w rurkach RS28 lub z PCV.

Kable ciągów głównych należy wprowadzić do wnętrza słupów pylonów przed wykonaniem „nadbetonu” przyczółków (w trakcie ich wzmocnienia), a także przed montażem pylonów. W tym celu należy wykuć otwór w blokach kamiennych, a następnie wykonać otwory w żeliwnych płytach dolnych słupów pylonów, z lokalizacją i wymiarami zgodnymi z Dokumentacją Projektową. Wykucie w blokach kamiennych nie może być większe niż na głębokość 60 mm. Po ułożeniu kabla w osłonie, wykuty otwór należy zabetonować.

Podjęcia do poszczególnych opraw należy wykonać przelotowo (jeżeli istnieje taka możliwość wykonania opraw) kablami YKY 3x2,5. Na kable należy nałożyć opaski oznacznikowe z wybitą cechą.

**Projektanci zastrzegają sobie prawo korekty rozmieszczenia i mocy opraw po wykonaniu prób oświetleniowych - parametry techniczne opraw przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.**

Dopuszcza się zmiany tras prowadzenia kabli oraz sposobu montażu opraw z uwagi na ujawniające się obiektywne przeszkody techniczne w trakcie prowadzonych prac. Wszelkie zmiany wymagają akceptacji Projektantów.

#### ***Ochrona przed przepięciami***

Ochrona przepięciowa klasy B+C - wykonana jest w SR.

### **5.3 Zasady wykonania robót elektrycznych**

#### **5.3.1. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca robót elektromontażowych może przystąpić do montażu aparatury i urządzeń dopiero po otrzymaniu od Inwestora potwierdzenia, że roboty budowlane zostały zakończone i odebrane zgodnie z obowiązującymi ST części budowlanej.

#### **5.3.2. Zasady wykonania robót instalacyjno-montażowych**

Instalacje należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364.

##### ***Układanie, mocowanie i łączenie przewodów***

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonać w osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub Inżynierem. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.

##### ***Montaż osprzętu i urządzeń***

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Osprzęt i łączniki należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych.

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcji mostu, dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji lub wynikający z technologii montażu danego urządzenia.

Niezbędne przepusty i kotwy (śruby) do mocowania osłon przewodów dochodzących do urządzeń zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń.

W przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków. Po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu. W przypadku, gdy urządzenie jest dostarczone w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje. Należy stosować po dwie podkładki okrągłe (pod łeb śruby i nakrętkę). Jeżeli otwory do śrub łączących są owalne, przed skręceniem konstrukcji należy poluzować połączenia śrubowe mocujące szyny zbiorcze na izolatorach.

Reflektory oświetlające słupy pylonów należy montować w specjalnych skrzynkach stalowych, przykręcanych do podstaw słupów w sposób trwały oraz gwarantujący szczelność ochrony oprawy oświetleniowej, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Skrzynki te powinny być wykonane estetycznie i zabezpieczone antykorozyjnie, z kolorystyką odpowiadającą kolorystyce pylonów.

Urządzenia przyścienna, naścienna oraz wnekowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu w sposób jak wyżej.

Urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem. Przed zalaniem otworów betonem urządzenie należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny. Po ustawieniu urządzenia należy:

- w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych, połączyć szyny zbiorcze,
- zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu.

Zakończenie przewodów należy wykonać z końcówką kablową lub zaprasowaną tulejką. Na przewodach nie stosować końcówek zaciskanych śrubami.

Każdy przewód należy zaopatrzyć na obu końcach w oznaczniki z podaniem symboli projektowych określających numer obwodu i symbol tablicy. Urządzenia dostarczone na miejsce montażu powinny posiadać wewnętrzne połączenia ochronne. Pozostałe połączenia ochronne należy wykonać w czasie montażu.

**Ostateczną regulację oświetlenia wykona Projektant „Technologii oświetlenia”.**

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora.

Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt Wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

Po wykonaniu instalacji należy ją sprawdzić wg PN-IEC 60364-6-61 2000 "Sprawdzenie odbiorcze":

- sprawdzenie, czy izolacja kabli nie posiada widoczne uszkodzenia powłoki zewnętrznej,
- sprawdzenie, czy łuki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć,
- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności wydanej przez producenta, protokołów odbioru albo innych dokumentów,
- sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych należy dostosować do projektowanego napięcia w instalacji (230/12V) i wykonać za pomocą odpowiedniego megaomierza. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi, co najmniej 0,5 Mohm,
- rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych, zwartych i uziemionych odniesiona do temperatury 20 °C powinna być nie mniejsza niż:
  - 20 Mohm dla kabli z izolacją poliwinylową,
  - 100 MQ dla kabli z izolacją polietylenową,
- próba napięciowa izolacji kabli. Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji linii kablowej miernikiem o napięciu 2,5 V. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym bądź przemiennym 50 Hz. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym



wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego kabla wg N SEP-E-004,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu\text{A}/\text{km}$  i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu\text{A}$ .
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych instalacji,
- kompletności tablic rozdzielczych,
- instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem.

Z wykonanych pomiarów i prób winny być sporządzone protokoły.

W momencie, gdy Wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone i że wyregulowanie uruchomionej instalacji jest zakończone, to zawiadamia on wówczas Inżyniera, aby ten w odpowiednim czasie wyznaczył swoich przedstawicieli, którzy będą obecni przy czynnościach odbiorczych instalacji.

Inżynier w obecności wykonawcy przeprowadzają kontrole, sprawdzenia i próby instalacji i ewentualnie zobowiązują Wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek. Wówczas, gdy ww. sprawdzian, powtórzony w razie potrzeby, jest zadowalający, Wykonawca zawiadamia pisemnie Inżyniera, podając proponowany termin gotowości instalacji do odbioru końcowego.

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inżynierowi:

- instrukcje pracy i obsługi urządzeń,
  - dokumentację powykonawczą (w formie uzgodnionej z Inwestorem),
  - szczegółowy raport zawierający, co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów,
  - atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych aparatów, urządzeń, przewodów i kabli.
- Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia potrzebne do przeprowadzenia prób i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

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

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz niedozowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem. Jednostki obmiarowe - zgodnie z przedmiarem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem Inwestora, Wykonawcy, odpowiednich służb technicznych, ppoż i bhp. Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną Dokumentacją i przepisami,
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami,
- ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

Komisja wnioskuje w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji. Przedstawiciel Wykonawcy przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i obsługi codziennej instalacji.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności obowiązują zgodnie z zakresem robót podanych w niniejszej ST oraz zgodnie z umową za wykonanie zadania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE (DOKUMENTY ODNIESIENIA)

### *Dokumentacja odniesienia*

1. SIWZ dla zadania: „Iluminacja zabytkowego mostu wiszącego w Ozimku w ramach.....”.
2. Umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót zatwierdzona przez Zamawiającego.
3. Dokumentacja ww zadania.
4. Obowiązujące normy i przepisy.
5. Aprobaty techniczne.
6. Inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.

### **Normy**

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. PN- 86/E- 05125         | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.                       |
| 2. PN- 89/E- 05029         | Barwy wskaźników świetlnych i przycisków.   |
| 3. PN-IEC- 60050-826: 2000 | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. |
| 4. PN-IEC- 60364-1 : 2000  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i                               |

- wymagania podstawowe
5. PN-IEC- 60364-3 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
  6. PN-IEC- 60364-4-41 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
  7. PN-IEC- 60364-4-42 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
  8. PN-IEC- 60364-4-43 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
  9. PN-IEC- 60364-4-45 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
  10. PN-IEC- 60364-4-46 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
  11. PN-IEC- 60364-4-47 : 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
  12. PN-IEC- 60364-4-442 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
  13. PN-IEC- 60364-4-443 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
  14. PN-IEC- 60364-4-444 : 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
  15. PN-IEC- 60364-4-473 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
  16. PN-IEC- 364-4-481 : 1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
  17. PN-IEC- 60364-4-482 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
  18. PN-IEC- 60364-5-51 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
  19. PN-IEC- 60364-5-52 : 2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
  20. PN-IEC- 60364-5-53 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
  21. PN-IEC- 60364-5-54 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
  22. PN-IEC- 60364-5-56 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
  23. PN-IEC- 60364-5-523 : 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
  24. PN-IEC- 60364-5-534 : 2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

- 25. PN-IEC- 60364-5-537 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- 26. PN-IEC- 60364-5-548 : 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
- 27. PN-IEC- 60364-6-61 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
- 28. PN-IEC- 60364-7-704 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje
- 29. PN-IEC- 60364-7-706 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- 30. PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- 31. PN-E-05033: 1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

#### **Inne**

- a) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych -Tom V-Instalacje elektryczne.
- b) Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych c). Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych.
- d) Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. (tj. Dz.U. Nr 207, Poz. 2016 z 2003r. z późn. zm.) e). Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, Poz. 690 z 2002r. z późn. zm.)

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

# DM.07.06.01

## Ogrodzenia i zabezpieczenie pylonów stalowymi linkami

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem ogrodzenia i zabezpieczenia pylonów stalowymi linkami, podczas *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem nowego ogrodzenia przyobiektowego, na lewym brzegu rzeki, dowiązującego się do nowego ogrodzenia istniejącego (od strony wody górnej) oraz do budynku istniejącego Huty (od strony wody dolnej),
- montażem ogrodzenia na prawym brzegu rzeki, między zabytkowym ogrodzeniem istniejącym i słupem pylonu od strony wody górnej oraz
- montażem stalowych linek zabezpieczających w słupach pylonów.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami oraz zaleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Ogrodzenie stalowe, słupkowo-szczeblinkowe, z detalami ozdobnymi

Ogrodzenie należy wykonać ze stali niekonstrukcyjnej, o wytrzymałości odpowiadającej stali S235 (wg PN-EN-10025), lub innemu gatunkowi stali i normy, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami, jak dla stali niekonstrukcyjnej.

Powierzchnia elementów ogrodzenia powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość elementów składowych modułu ogrodzenia nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika lub pręta o przekroju kwadratowym.

Moduły (przęsła) ogrodzenia należy wykonać w wytwórni, z dbałością o staranne wykonanie robót. Każdy z elementów ogrodzenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie przed dostarczeniem na miejsce wmontowania.

Moduły ogrodzenia należy przechowywać w pozycji poziomej lub pionowej, w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających agresywnie.

### **2.3. Linki stalowe wraz z systemem zamocowania**

Stalowe linki zabezpieczające, o średnicach 3 mm (pylony) i 5 mm (ogrodzenie), wraz z elementami ich zamocowania (elementy zamocowania czynnego i biernego oraz przelotki) do słupów pylonów i słupka ceglanego ogrodzenia zabytkowego powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej.

W przypadku zabezpieczenia słupów pylonów należy zastosować rozwiązanie systemowe „ASS” (jak dla balustrad na moście) lub inne, alternatywne, nie wpływające na obniżenie trwałości i jakości wykonanych zabezpieczeń.

Wszystkie elementy zamocowania linek, wraz z linkami powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Elementy te należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, zamkniętych, z dala od substancji działających korodująco.

### **2.4. Słupki ogrodzeniowe stalowe**

Słupki ogrodzeniowe z rur stalowych kwadratowych, bez szwu, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Słupki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010.

Powierzchnia słupków powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształownika lub pręta o przekroju kwadratowym.

Słupki powinny być zaopatrzone w marki stalowe, zapewniające ich sztywne zamocowanie w otworach wykonanych w żelbetowej ścianie oporowej. Końce rur powinny być zaślepione tak, aby zabezpieczyć je przed wodą opadową (zgodnie z Dokumentacją Projektową).

Słupki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

### **2.5. Łączniki stalowe**

Elementy ogrodzenia i stalowych linek zabezpieczających należy łączyć ze słupkami, bądź z płytami bocznymi pylonów za pomocą łączników śrubowych, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Połączenia elementów ogrodzenia i linek stalowych należy zabezpieczyć przed „łatwym” demontażem przez osoby postronne, stosując np. delikatne zaspawanie nakrętek lub śruby na klucze gwiazdkowe imbusowe (dotyczy zamocowania stalowych linek).

Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

### **2.6. Zabezpieczenie metalowych elementów ogrodzenia przed korozją**

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów ogrodzenia ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 7 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 5 do 7 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

### **2.7. Fundamenty i kotwy wykonane na miejscu budowy**

#### **2.7.1. Deskowanie**

Fundamenty słupków ogrodzenia należy wykonać w wykonanych uprzednio otworach w żelbetowej ścianie oporowej, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Deskowanie, w tradycyjnym rozumieniu, nie będzie potrzebne w przypadku robót realizowanych wg niniejszej SST.

### **2.7.2. Beton i jego składniki**

Właściwości betonu do wykonania betonowych fundamentów lub kotew powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tym, że klasa betonu nie powinna być niższa niż klasa B 15, nasiąkliwość powinna być nie większa niż 5%, stopień wodoszczelności - co najmniej W2, a stopień mrozoodporności - co najmniej F50, zgodnie z wymaganiami PN- B-06250.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy, co najmniej „32,5” i powinien spełniać wymagania PN-B-19701.

Kruszywo do betonu (piasek, grys, żwir, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinny spełniać wymagania PN-B-06712. Woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje je Dokumentacja Projektowa lub SST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08.

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami Producenta.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania ogrodzenia i zamocowania linek stalowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania stalowego ogrodzenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu do montażu ogrodzeń,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki, itp.

Pozostałe roboty związane z rozbiórką i ustawieniem ogrodzeń wykonywanych będą ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport elementów ogrodzenia i linek stalowych**

Transport elementów ogrodzenia i linek stalowych może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne ogrodzenia nie powinny wystawać poza gabaryt środka

transportu. Elementy systemowe linek stalowych należy przewozić w opakowaniach Producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych Producenta.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji ogrodzenia można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszaniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **4.3. Transport materiałów do wykonania elementów betonowych**

Kruszywo do betonu można przewozić dowolnym środkiem transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08.

Mieszankę betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251.

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnym środkiem transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących ją przed pomieszaniem i przed korozją.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

**Do prac związanych z montażem ogrodzenia i stalowych linek zabezpieczających słupy pylonów i przerwę w ogrodzeniu między słupem pylonu prawobrzeżnego, a zabytkowym ogrodzeniem o strony górnej wody należy przystąpić dopiero po wykonaniu renowacji przęsła mostu wraz z pylonami.**

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę ogrodzenia i lokalizację stalowych linek zabezpieczających,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość dolnej (lub górnej) krawędzi ogrodzenia,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych ogrodzenia.

### **5.3. Zakup i transport materiałów**

Wykonawca robót zakupi i przewiezie materiały na miejsce wbudowania zgodnie z ustaleniami punktu 2 i 4 niniejszej SST.

### **5.4. Wykonanie ogrodzenia na lewym brzegu rzeki**

#### **5.4.1. Wykonanie otworów (dołów) pod słupki**

Otwory pod słupki powinny znajdować się na wytyczonej trasie ogrodzenia na głębokość ok. 0,5 m w istniejącej ścianie oporowej na lewym brzegu rzeki, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.4.2. Roboty betonowe**

Elementy betonowe fundamentów i kotew powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub SST oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- PN-B-06250 w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 i PN-B-06250 w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu,
- punktu 2 niniejszej specyfikacji w zakresie postanowień dotyczących betonu i jego składników.



Przed wypełnieniem mieszanką betonową otworów wykonanych na żadaną głębokość w ścianie oporowej, należy je oczyścić z zanieczyszczeń i zwilżyć wodą.

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego W/C nie powinna być większa niż 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi.

Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C, należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową, co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

#### **5.4.3. Ustawienie słupków**

Słupki powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki powinny mieć zaślepiony trwale górny otwór.

Jeśli Dokumentacja Projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w otworach wypełnionych betonem wym powinno uwzględniać:

- ew. wykonanie zbrojenia, zgodnego z Dokumentacją Projektową, a w przypadku braku wskazań - zgodnego z zaleceniem Inżyniera,
- wypełnienie otworu mieszanką betonową klasy B15, odpowiadającą wymaganiom PN-B-06250. Do czasu stwardnienia betonu słupki zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż ogrodzenia na słupkach, co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

Słupki powinny być wyposażone w płaskowniki pozwalające na zamocowanie przeseł ogrodzenia na łączniki śrubowe. Od strony dolnej wody, płaskowniki mocujące ogrodzenie powinny być osadzone trwale w murze (na zaprawie murarskiej) istniejącego zabudowania należącego do Huty

#### Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami wynosi  $\pm 1$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy moduł ogrodzenia będzie zamocowany w pionie, jest wyznaczona głębokością osadzenia słupków. Górna krawędź wszystkich modułów ogrodzenia powinna znajdować się na tej samej wysokości.

#### **5.4.4. Montaż przeseł ogrodzenia**

Sposób montażu ogrodzenia zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Po ustawieniu i zastabilizowaniu słupków należy przystąpić do montażu ogrodzenia na lewym brzegu rzeki, dowiązując się do ogrodzenia istniejącego.

Prześla ogrodzenia należy osadzać kolejno, począwszy od pylonu, w kierunku wody górnej i, odpowiednio, wody dolnej. Prześla ogrodzenia należy łączyć śrubami, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ogrodzenie powinno być montowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przy montażu ogrodzenia niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę antykorozyjną poszczególnych elementów ogrodzenia.

Po wykonaniu połączeń ogrodzenia ze słupkami należy zabezpieczyć wykonane połączenia przed przypadkowym rozkręceniem przez osoby postronne.

Ogrodzenie na lewym brzegu rzeki należy pomalować zgodnie z kolorystyką podaną w Dokumentacji Projektowej, tj. odpowiadającą kolorowi ogrodzenia sąsiadującego z wykonywanym.

#### **5.5. Montaż stalowych linek do ogrodzenia na prawym brzegu rzeki**

**Montaż linek ogrodzenia na prawym brzegu powinien odbyć się po wykonaniu renowacji prześla mostu wraz z pylonami, a także po wykonaniu nowej podmurówki (znajdującej się poniżej montowanych linek).**

Montaż linek należy przeprowadzić w następującej kolejności:

1. Dobór długości linek (4 sztuki, o średnicy 5 mm) w zależności od ich lokalizacji na wysokości ogrodzenia (między słupkiem ceglanym i słupem pylonu (na prawym brzegu), tj. najniższa powinna znajdować się w odległości 220 mm od górnej krawędzi nowej podmurówki, a najwyższa - w odległości 880 mm.
2. Wykonanie zakotwień hakowych (śruby oczkowe z gwintem na całej długości  $L=80$  mm, M10, kl. 4.6, wg DIN-444B) dla linek (w ilości 4 szt.) w ceglanym słupku ogrodzenia istniejącego. Zakotwienia te należy wykonać ze stali nierdzewnej i osadzić w wykonanych uprzednio otworach na żywicy epoksydowej.
3. Wykonanie otworów w żeliwnej, bocznej płycie słupa pylonu (od strony górnej wody) o średnicy  $d = 12$  mm. W otworach tych należy umieścić identyczne śruby oczkowe, jak dla słupka ceglanego.
4. Zamocowanie linek do wykonanych łączników stalowych w słupku ceglanym i w słupie pylonu.
5. Wykonanie regulacji naciągu linek (poprzez dokręcenie śrub oczkowych) tak, aby nie były one luźne, z maksymalną siłą napięcia nie większą niż 1,5 kN.
6. Zabezpieczenie śrub mocujących linki w sposób uniemożliwiający ich łatwy demontaż, np. przez zespawanie lub zastosowanie systemowej końcówki na klucz.
7. Projektowany system nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego.

## 5.6. Montaż stalowych linek w pylonach

**Montaż linek stalowych, wg systemu ASS, zabezpieczających pylony od strony rzeki, powinien odbyć się po wykonaniu renowacji całego przęsła mostu wraz z pylonami.**

Montaż linek w pylonach należy przeprowadzić w następującej kolejności:

1. Dobór długości linek o średnicy 3 mm (po dwie na wysokości danej płyty żeliwnej pylonu od strony rzeki i dolnej wody w pylonie prawobrzeżnym), w zależności od ich lokalizacji na wysokości, tj. zgodnie z Dokumentacją Projektową.
2. Mocowanie linek należy wykonać analogicznie, jak w przypadku przeciągów balustrady na moście. Ich zamocowanie w płytach żeliwnych pylonów należy przeprowadzić od środka każdego słupa pylonu tak, aby były one jak najmniej widoczne z zewnątrz.  
Zakotwienia systemowe składają się z trzech podstawowych elementów, tj. zamocowania biernego, czynnego i przelotki, wykonanych ze stali nierdzewnej lub galwanizowanej.
3. Zamocowania systemowe linek należy zamontować w płytach pylonów poprzez przykręcenie ich śrubami M6 kl. 4.6 w uprzednio wywierconych i nagwintowanych otworach. Otwory w płytach pylonów nie mogą przebiegać na wylot i powinny być nie głębsze niż 2,6-2,8 mm.
4. Po zamocowaniu uchwytów linek należy następnie zamontować do nich linki o dobranej długości wg Dokumentacji Projektowej i dokonać ich naciągu tak, aby nie pozostawały one luźne – siłą nie większą niż 1,5 kN.
5. Po wykonaniu napięcia linek należy zabezpieczyć elementy mocujące przed odkręceniem, przez delikatne zaspawanie śrub lub zastosowanie łbów na klucze niestandardowe.
6. Linki wraz z systemem mocującym, pomimo oryginalnego zabezpieczenia antykorozyjnego, należy pokryć powłoką malarską w kolorze identycznym z kolorem pylonów (wg Dokumentacji Projektowej)

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Odbiorowi podlegają:

- prawidłowość wykonania otworów pod słupki ogrodzenia,
- poprawność ustawienia słupków,
- prawidłowość montażu ogrodzenia,
- poprawność montażu stalowych linek w ogrodzeniu na prawym brzegu oraz w pylonach.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest na konstrukcję systemowego zamocowania linek do pylonów, zaakceptowany przez ITB, według wymagania punktu 2.2,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak kształtowniki stalowe, pręty zbrojeniowe, cement.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych i ew. kotew „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

## 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) Producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań elementów systemu, np. ASS (mocowania linek stalowych) i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez Producenta (np. systemu ASS)

Lp	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania ogrodzeń i linek stalowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) Producenta systemu mocowania stalowych linek,
- prawidłowość wykonania otworów (dołów) pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- prawidłowość montażu stalowego ogrodzenia, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- poprawność mocowania uchwyty linek w słupku ceglanym i w pylonach, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania regulacji naciągu linek,
- poprawność zabezpieczenia uchwyty linek przed demontażem,
- poprawność wykonania powłoki malarskiej, związanej z odpowiednią jej jakością i kolorystyką.

## 7. OBMIAR ROBOT

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego stalowego ogrodzenia lub zabezpieczenia linkami stalowymi.

## **8. ODBIÓR ROBOT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m ogrodzenia stalowego lub zabezpieczenia stalowymi linkami obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawa materiałów,
- osadzenie słupków ogrodzenia (z ew. wykonaniem otworów i fundamentów betonowych),
- osadzenie uchwytów ogrodzenia w budynku istniejącym,
- montaż ogrodzenia (z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem dwoiązania do istniejącego budynku i ogrodzenia od strony górnej wody itp.,
- mocowanie kotew w słupku ceglany istniejącego ogrodzenia oraz zamocowań stalowych linek w płytach bocznych pylonów,
- montaż stalowych linek wraz z wykonaniem ich naciągu oraz z zabezpieczeniem przed odkręceniem,
- prace malarskie związane z nadaniem odpowiedniej kolorystyki montowanym elementom ogrodzeń,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

Płatność za metr wykonanego ogrodzenia należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości materiałów i jakości wykonania robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |    |            |   |
|----|------------|---|
| 1. | PN-B-03264 | Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły  |
| 3. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne                               |
| 4. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 5. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności          |

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 6.  | PN-B-23010   | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia   |
| 7.  | PN-B-32250   | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 11. | PN-H-84020   | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki  |
| 12. | PN-H-93010   | Stal. Kształowniki walcowane na gorąco   |
| 13. | PN-H-93403   | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary  |
| 14. | PN-H-93407   | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco  |
| 15. | PN-H-93419   | Stal. Dwuteowniki równoległościennie IPE walcowane na gorąco   |
| 22. | PN-M-82101   | Śruby ze łbem sześciokątnym  |
| 23. | PN-M-82121   | Śruby ze łbem kwadratowym  |
| 28. | BN-88/6731-08  | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 29. | BN-80/6775-03.01   | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 31. | BN-73/9081-02  | Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania                                      |
| 32. | PN-EN-10025:2007<br>(1-6)  | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych.   |
| 33. | Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994. |  |

# DM.05.03.01

## Nawierzchnia z kostki kamiennej

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni na dojazdach z kostki kamiennej w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ożimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) są stosowane przy opracowaniu dokumentów przetargowych oraz realizacji robót remontowych wymienionych w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z regularnej, drobnej kostki kamiennej na dojazdach do obiektu. Założono wykonanie nawierzchni na odcinkach (powierzchni) odpowiadających/-ej powierzchni usuniętej jezdni i chodników na dojazdach do obiektu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

*Nawierzchnia twarda ulepszona* - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

*Nawierzchnia kostkowa* – nawierzchnia o dużej trwałości i łatwa w utrzymaniu, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Kamienna kostka drogowa

##### 2.2.1. Klasyfikacja

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026.

W zależności od kształtów rozróżnia się trzy typy kostki:

- regularną,
- rzędową,
- nieregularną.

Rozróżnia się dwa rodzaje kostki regularnej: normalną i łącznikową. W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki rozróżnia się dwie klasy kostki: I, II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki: 1, 2, 3. W zależności od wymiaru zasadniczego - wysokości kostki, rozróżnia się następujące wielkości [cm]:

- kostka regularna i rzędowa - 12, 14, 16 i 18,
- kostka nieregularna - 5, 6, 8 i 10.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, do wykonania nawierzchni dojazdów należy zastosować kostkę nieregularną 6/4 cm.

### 2.2.2. Wymagania

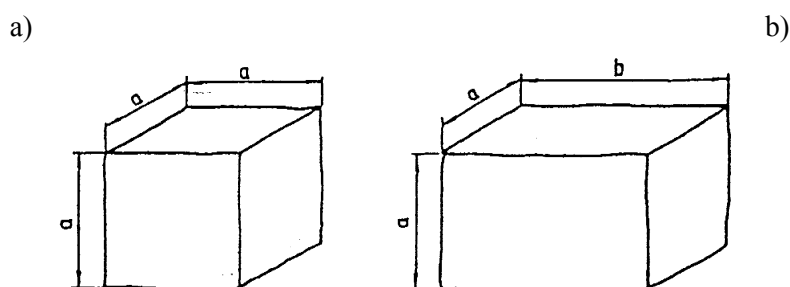
Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, [MPa], nie mniej niż	160	120	PN-B-04110
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż:	0,2	0,4	PN-B-04111
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż:	12	8	PN-B-04115
4	Nasiąkliwość wodą, w [%], nie więcej niż:	0,5	1,0	PN-B-04101
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102

### 2.2.3. Kształt i wymiary kostki regularnej (tylko poglądowo)

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześcianu. Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu. Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Kształt kostki regularnej: a) normalnej, b) łącznikowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia tab. 2.

Tablica 2. Wymiary kostki regularnej normalnej i łącznikowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość [cm]				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku [cm]		
	12	14	16	18	1	2	3

Wymiar a	12	14	16	18	±0,5	±0,7	±1,0
Wymiar b	18	21	24	27	±0,7	±1,0	±1,2
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż:	-	-	-	-	1,0	0,8	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż:	-	-	-	-	±0,4	±0,4	±0,6
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż:	-	-	-	-	0,4	0,8	0,8
Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż	-	-	-	-	±0,4	nie bada się	
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

Krawędzie, co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

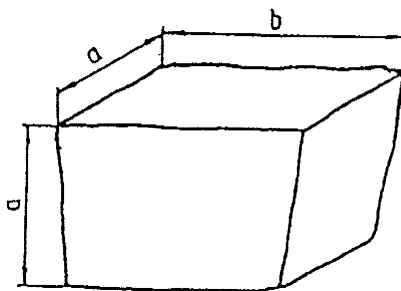
Kostki gatunku 2 i 3 mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

Uszkodzenia którekolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoła) kostki gatunku 2 i 3 są niedopuszczalne.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

#### 2.2.4. Kształt i wymiary kostki rządowej (tylko poglądowo)

Kostka rządowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie. Kształt kostki rządowej przedstawia rysunek 2.



Rys. 2. Kształt kostki rządowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki rządowej przedstawia tablica 3. Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Tablica 3. Wymiary kostki rządowej oraz dopuszczalne odchyłki

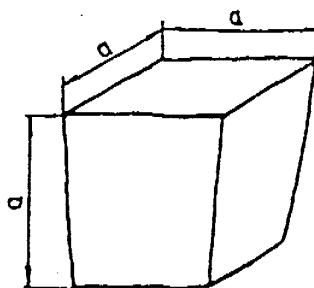
Wyszczególnienie	Wielkość [cm]				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku [cm]		
	12	14	16	18	1	2	3



Wymiar a	12	14	16	18	±0,5	±0,7	± 1,0
Wymiar b	od 12 do 24	od 14 do 28	od 16 do 32	od 18 do 36	–	–	–
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż:	–	–	–	–	0,8	0,7	0,6
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż:	–	–	–	–	±0,4	±0,6	±0,8
Pęknięcia kostki	–	–	–	–	niedopuszczalne		

### 2.2.5. Kształt i wymiary kostki nieregularnej

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 3.



Rys. 3. Kształt kostki nieregularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 4. Uszkodzenie krawędzi powierzchni górnej (czoła) oraz ich szerokość i głębokość nie powinny być większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej. Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Tablica 4. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość [cm]				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku [cm]		
	5	6	8	10	1	2	3
Wymiar a	5	6	8	10	±1,0	±1,0	± 1,0
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), w [cm], nie mniejszy niż:	-	-	-	-	0,7	0,6	0,5
Nierówności powierzchni górnej (czoła), w [cm], nie większe niż:	-	-	-	-	±0,4	±0,6	±0,8
Wypukłość powierzchni bocznej, w [cm], nie większa niż:					0,6	0,6	0,6
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż:	-	-	-	-	±6	±8	±10
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż:					+6	+8	+10

### **2.3. Krawężniki**

Wykonanie krawężników kamiennych powinno być zgodne z SST D.08.01.02.

### **2.4. Cement**

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

### **2.5. Kruszywo**

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712.

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji). Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712.

### **2.6. Woda**

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Powinna to być woda „odmiany 1”.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

### **2.7. Masa zalewowa**

Masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport kostek kamiennych**

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną. Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędowych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowe nie muszą być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

#### **4.2.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

W Dokumentacji Projektowej przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej na istniejącej podbudowie (także na wzmocnionej konstrukcji przyczółków), którą należy przed ułożeniem kostki wyłożyć kruszywem o uziarnieniu podanym w Dokumentacji Projektowej, a następnie zagęścić.

### **5.3. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni kostkowych stosuje się krawężniki kamienne uliczne, odpowiadające wymaganiom norm wymienionych w pkt 2.3.

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w SST D.08.01.02.

### **5.4. Podsypka**

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej można stosować jeden z następujących rodzajów podsypki:

- podsypka cementowo-żwirowa, cementowo-piaskowa,
- podsypka bitumiczno-żwirowa,
- podsypka żwirowa lub piaskowa.

Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej ST oraz z PN-S-96026.

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ST. Współczynnik wodno-cementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ścislenie  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa. Podsypka bitumiczno-żwirowa powinna być wykonana ze żwiru odpowiadającego wymaganiom PN-S-96026, zmieszanego z emulsją asfaltową szybkorozpadową w ilości od 10 do 12% ciężaru kruszywa, spełniającą wymagania określone w WT.EmA-94.

### **5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej**

#### **5.5.1. Układanie kostki nieregularnej**

Kostkę można układać w różne desenie:

- desień rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,
- desień rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem  $45^\circ$  do osi drogi,

- desień w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem 45° w przeciwnie strony na każdej połowie jezdni,
  - desień łukowy, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.
- Desień nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej powinien być dostosowany do wielkości kostki.

**Przy różnych wymiarach kostki, zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.**

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać, co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał. Dla rozgraniczenia kierunków ruchu na jezdni, powinien być ułożony pas podłużny z jednego lub dwóch rzędów kostek o odmiennym kolorze.

### 5.5.3. Szczeliny dylatacyjne

Na projektowanym odcinku dojazdów nie przewiduje się wykonywania szczelin dylatacyjnych.

### 5.5.4. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

### 5.5.5. Ubijanie kostki

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

- Kostkę na podsypce żwirowej lub piaskowej przy wypełnieniu spoin żwirem lub piaskiem należy ubijać trzykrotnie. Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm. Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku i żwiru o uziarnieniu od 0 do 4 mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania. Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni. Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i poleć wodą. Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10 t, najpierw w kierunku podłużnym, postępując od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.
- Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety. Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.
- Kostkę na podsypce żwirowej przy wypełnieniu spoin masą zalewową należy ubijać trzykrotnie. Spoiny zalewa się po całkowitym trzykrotnym ubiciu nawierzchni. Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

**Ze względu na konieczność zachowania dużej dokładności robót, w obrębie słupów pylonów**

**oraz w strefach zmian spadków na krótkim odcinku zaleca się układanie kostki na podsypce piaskowo-cementowej**

#### **5.5.6. Wypełnienie spoin**

Zaprawę cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-żwirowej. Bitumiczną masę zalewową należy stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce bitumiczno-żwirowej, żwirowej lub piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem można stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskową powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Wypełnienie spoin masą zalewową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.7,
- spoiny przed zalaniem masą zalewową powinny być suche i dokładnie oczyszczone na głębokość około 5 cm,
- bezpośrednio przed zalaniem masa powinna być podgrzana do temperatury od 150 do 180°C,
- masa powinna dokładnie wypełniać spoiny i wykazywać dobrą przyczepność do kostek.

Wypełnianie spoin przez zamulanie piaskiem powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- w czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

#### **5.6. Pielęgnacja nawierzchni**

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione masą zalewową, może być oddana do ruchu bezpośrednio po wykonaniu, bez czynności pielęgnacyjnych.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione piaskiem i pokryte warstwą piasku, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100.

Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchylek, podanych w tablicach 2, 3, 4.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

Badania zwykle należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku, gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.3 do 2.7.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

#### **6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki**

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z pkt 5.5.6,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg pkt od 2.2.2 do 2.2.5.
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z pkt 5.5.3.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg pkt 5.5.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin**

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w pkt 5.5.6.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.4.4. Ukształtowanie osi

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  i 5 cm, co dotyczy, odpowiednio strefy między słupami pylonów i na zewnątrz pylonów.

#### 6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
4	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
5	Grubość podsypki	10 razy na 1 km

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.  
Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Roboty związane z wykonaniem podbudowy należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00,00 Wymagania ogólne” pkt 9. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie utwardzenia podłoża,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
2. PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
3. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
4. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
5. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości).
6. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
7. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
8. PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa.
9. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
10. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
11. PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne.
12. PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
13. BN-69/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
14. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
15. BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.
16. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
17. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
18. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
19. Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.



## D.08.01.02

### Krawężniki kamienne (Wymagania)

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem krawężników kamiennych w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obiektów dotyczą prowadzenia robót przy montażu krawężników kamiennych w strefach dojazdu do mostu. Montaż krawężników ma na celu oddzielenie jezdni w postaci kamiennej kostki brukowej od terenów zielonych zlokalizowanych od strony centrum miasta (górną wodą). Całkowita długość projektowanych krawężników wynosi nie więcej niż 32 m.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SS są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

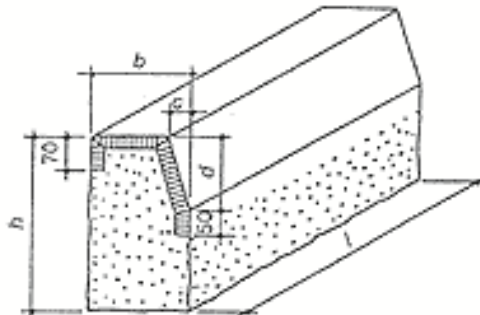
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Krawężnik kamienny uliczny

Wymiary krawężnika kamiennego (np. granitowego), wg normy PN-B-11213, podano na rys. 1 i w tabelicy 1.



Rys. 1.

Tablica 1

Lp.	Wymiary	Rodzaje				Dopuszczalne odchyłki wymiarów
		A		B		
1	2	3	4	5	6	7
1	h	350	250	350	250	±20
2	b	200	200	150	150	±3
3	c	40	40	-	-	±3
4	d	150	150	150	150	dla A: ±2 dla B: ±20
5	l	od 500 do 2 000				-
6	r	od 1 000 do 25 000 ze stopniowaniem co 500				

możliwość wykonania krawężników wg indywidualnych wymiarów i potrzeb inwestora

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym - min. 100 MPa wg PN-B-04110:1984,
- ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym - max. 2,5mm wg PN-B-0411:1984
- nasiąkliwość - max. 0,5 % wg PN-B-04101:1985,
- mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach 0 % wg PN-B-04102:1985.

## 2.2. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

## 2.3. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712.

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji). Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712.

## 2.4. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Powinna to być woda „odmiany I”.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

## 2.5. Materiał szczelno-elastyczny (alternatywnie)

Do uszczelnienia styku krawężnika z jezdnią/chodnikiem oraz do uszczelnienia styków poprzecznych między krawężnikami. Materiał powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów, zasad oraz paliw i smarów. Powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (do -3°C) i wykazywać odporność na starzenie w

warunkach eksploatacji. Powinien przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i kamienia. Użyty materiał musi mieć Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Materiały powinny posiadać aktualne dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą z dnia 16.04.2004 „O wyrobach budowlanych”, dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie Polskie Normy, deklaracje zgodności, znak budowlany, Aprobata Techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskich Norm).

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieszczać równomiernie po całej powierzchni ładunkowej, na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Powierzchnie obrobione zabezpieczyć przekładkami specjalnymi ze słomy lub wełny drzewnej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Sposób załadunku, przewozu i wyładunku musi spełniać wymagania przepisów dot. bezpieczeństwa i higieny pracy przy transporcie materiałów.

Transport innych materiałów podano w SST DM.05.03.01.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany montaż krawężników**

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

- wytyczenie linii krawężnika przy dojeździe do mostu od strony centrum miasta (górną wodą) przez służbę geodezyjną,
- wykonanie podłoża polegające na wykopaniu rowu (z usunięciem krawężników istniejących) na głębokość odpowiadających zaleceniom GDDKiA, jego oczyszczeniu, a następnie wykonaniu podłoża żwirowo-cementowego,
- ułożenie krawężników biegnących wzdłuż dojazdu, aż do podmurówki zabytkowego ogrodzenia,
- wypełnienie przestrzeni wykopu gruntem rodzimym (od strony górnej wody) i wykonanie spoinowania z kostką brukową kamienną od strony jezdni materiałem uszczelniającym,
- wypełnienie szczelin między krawężnikami materiałem uszczelniającym.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"**

#### **6.2. Zakres kontroli**

Sprawdzenie cech zewnętrznych przez oględziny, sprawdzenie wymiarów, równości powierzchni. sprawdzenie kątów, szczyrb, uszkodzeń i faktury zgodnie z normą PN-B-11213.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe przy pomiarze linią z podziałką milimetrową:

- wysokość  $\pm 1$  cm,
- szerokość  $\pm 0,3$ cm.

Badanie laboratoryjne materiałów, z których wyprodukowano krawężniki, zgodnie wymaganiami norm, wg p.2.1. Kontrola wyrobów kamiennych wg normy PN-B-11213 oraz PN-B-1 1215.

Ustawienie i wykonanie – sprawdzenie przez pomiar geodezyjny i oględziny.

Kontrola spoinowania krawężników (co 10 cm - spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m ustawionego i odebranego krawężnika kamiennego wraz z wykonaniem podłoża i uszczelnieniem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiory winny objąć wszystkie etapy realizacji. Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w punkcie 6 kryterium oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi zasadami w ST DM.00.00.00. Konieczna jest inwentaryzacja geodezyjna wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”**

### **9.2. Szczegółowe warunki płatności**

Cena jednostkowa za 1 mb krawężnika uwzględnia:

- zakup i dostarczenie na budowę niezbędnych materiałów oraz niezbędnych elementów produkcji,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie krawężnika,
- uszczelnienie styków,
- pielęgnacja podłoża,
- ochronę przed uszkodzeniem świeżo ustawionego krawężnika oraz
- ubytki i odpady.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.
2. PN-B-11215 Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia.
3. PN-B-04101:1985 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
4. PN-B-04102:1985 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
5. PN-B-04110:1984 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
6. PN-B-04111:1984 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
7. PN-B-04115:1967 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie.
8. PN-88/B-06250 Beton zwykły.

## M.29.51.00

### Umocnienie skarp i stożków przyczółków prefabrykatami ażurowymi z obsianiem trawą (Wymagania)

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp przy przyczółku prawobrzeżnym od strony dolnej wody prefabrykowanymi płytami ażurowymi w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- uzupełnienia, wyrównania i wyprofilowania terenu skarpy i stożka nasypu wokół przyczółka prawobrzeżnego od strony dolnej wody,
- umocnień skarpy i stożka ażurowymi prefabrykatami betonowymi,
- umocnienia stożka nasypu przy przyczółku lewobrzeżnym od strony dolnej wody narzutem kamiennym,
- humusowania i obsiania umocnień trawą.

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Rodzaje materiałów:

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszej SST są:

- **grunt zasypowy:**  
grunt zasypowy służący do uzupełnienia ubytków w skarpie nasypowej przyczółka, np. grunt zbliżony do rodzimego o odpowiednim współczynniku filtracji,
- **prefabrykowane płyty żelbetowe ażurowe typu MEBA,**
- **kamienie frakcji 150-350 mm,**
- **kruszywo,**
- **piasek,**
- **humus:**  
ziemia urodzajna (humus) - dostarczona na plac budowy pozyskana w innym miejscu, nie powinna być zagruzowana, przerośnięta korzeniami,

- **nasiona traw:**  
nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków; gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania;  
proponuje się mieszankę traw „Fantazja” w ilości 1 kg trawy na 50 m<sup>2</sup>, w składzie:
  - 50% - kostrzewa kępowa;
  - 20% - kostrzewa czerw. półrozłogowa;
  - 15% - kostrzewa owcza;
  - 10% - wiechlina łąkowa;
  - 5% - mietlica pospolita;
- **woda.**

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien dysponować następującym sprzętem:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- płyty ubijające przeznaczone do zagęszczenia podłoża.

Pozostałe roboty prowadzi się ręcznie.

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport materiałów

Transport prefabrykatów, pozostałych materiałów i urządzeń pomocniczych odbywać się będzie dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Piasek i kruszywo należy dowieźć pojazdami samochodowymi samowładowczymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod prefabrykaty w obrębie przyczółka prawobrzeżnego od strony dolnej wody powinno być zagęszczone i wyrównane zgodnie z normą BN-72/8932-01.

Na skarpie należy założyć bazę nachylenia oraz obrys skarpy na dole i u góry, następnie usunąć grunt na głębokość 50 cm plus grubość płyt MEBA względem bazy.

#### 5.2. Podkład

Na przygotowanym podłożu należy rozścielić kruszywo, z zagęszczeniem do  $W_z \geq 0.95$ . Wymaganą wilgotność optymalną, grubość warstwy i sposób zagęszczenia należy ustalić w sposób doświadczalny, podczas próbnego zagęszczenia wraz z określeniem wskaźnika zagęszczenia dla ustalenia warunków zagęszczenia na skarpie.

#### 5.3. Układanie

Na przygotowane podłoże należy ułożyć płyty otworowe MEBA i zasypać je mieszanką piasku, humusu i nasion trawy, a następnie podlać wodą.

Na koronie nasypu, na półce równoległej do osi mostu należy wykonać umocnienie z dwóch rzędów płytek MEBA.

W obrębie przyczółka lewobrzeżnego od strony dolnej wody należy uformować stożek przykrywający oczep betonowy stalowej ścianki szczelnej, wykonany z narzutu kamiennego.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności z dokumentacją,
- jakości materiałów - wytrzymałość betonu w płytach winna być przynajmniej C10/15 (B15),
- oględzinach zewnętrznych (równość powierzchni pod układane umocnienie, oraz po ułożeniu prefabrykatów) - dokładność pochylenia skarpy i powierzchni skarpy, wg PN-S-02205:1998,
- wykonaniu niezbędnych badań i pomiarów.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. łysin),
- braku obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

Badania przeprowadza się w miejscach wybranych wrywkowo poprzez rozebranie bruku.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> objętości gruntu zasypowego oraz 1 m<sup>2</sup> powierzchni umocnienia skarp. Płaci się za 1 m<sup>3</sup> i 1 m<sup>2</sup>, odpowiednio uzupełnienia ubytków skarp nasypowych i powierzchni umocnienia wykonanego i odebranego. Zwiększone w stosunku do założonej w projekcie technicznym ilości muszą być potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wymagana jest zgodność robót z projektem, SST i pisemnymi decyzjami Kierownika Projektu.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i ST D-M 00.00.00.

Odbiór robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej zieleni bez hamowania postępu robót Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i oględzin wykonanych robót. Odbioru zieleni dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci wymianę wadliwie wykonanych prac, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji.

Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na istotę robót i ustali zakres i wielkość potrąceń na obniżoną jakość. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne warunki płatności**

Ogólne warunki płatności podane są w ST D-M 00.00.00.

### **9.2. Szczegółowe warunki płatności**

Płatność za 1 m<sup>3</sup> objętości gruntu zasypowego oraz za 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia skarpy należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonanych robót.

Cena obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prawidłowe uformowanie skarp z uzupełnieniem ubytków gruntu zasypowego wokół przyczółka mostu od strony dolnej wody,
- prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- uformowanie powierzchni skarpy wraz z zagęszczeniem,

- wykonanie podsypki z kruszywa,
- wykonanie umocnienia z płyt,
- wykonanie umocnienia z narzutu kamiennego,
- wypełnienie styków oraz perforacji płyt piaskiem i humusem,
- obsianie nasionami traw,
- uporządkowanie miejsca robót, usunięcie odpadów i ubytków na miejsce wskazane przez Inżyniera,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

### 9.3. Szczegółowy zakres robót objętych płatnością

- uzupełnienie nasypów wokół przyczółka prawobrzeżnego .....8 m<sup>3</sup>,
- ułożenie żelbetowych wielootworowych płyt prefabrykowanych typu MEBA z obsianiem trawą ..... 34,5 m<sup>2</sup>.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-11111. Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
2. PN-B-11113. Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
3. BN-72/8932/01. Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
4. Katalog powtarzalnych elementów drogowych, CBPDiM 1979 i 1982.
5. Katalog Nakładów Rzeczowych. Tereny Zieleni, Nr 2-21.



# M.31.01.02

## Próbné obciążenie mostu (Badania odbiorcze)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia (badań kontrolnych) mostu w ramach *renowacji zabytkowego mostu wiszącego nad rzeką Mała Panew w Ozimku przy ulicy Hutniczej*.

#### 1.2. Przedmiot ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem badań odbiorczych mostu po wykonaniu prac związanych z jego renowacją i przystosowaniem do ruchu pieszego.

Badania te powinny dotyczyć oceny pracy całej konstrukcji mostu pod obciążeniem próbnym w zakresie obciążeń statycznych i dynamicznych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

*Badania odbiorcze mostu* – badania mostu mające wykazać prawidłowość założeń projektowych. Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem badań odbiorczych obiektu i SST.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Projekt badań odbiorczych wykona jednostka niezależna od Wykonawcy, zatwierdzona przez Inspektora i Inwestora.

### 2. MATERIAŁY - wg projektu badań odbiorczych

### 3. SPRZĘT

Sprzęt używany do przeprowadzania badań odbiorczych musi być określony w projekcie takich badań i zaakceptowany przez Nadzór Budowy.

### 4. TRANSPORT - zgodnie z projektem próbnego obciążenia

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed i po wykonaniu próbnego obciążenia obiekt należy poddać obmiarowi podstawowych elementów konstrukcji nośnej i oględzinom, mającym na celu wykrycie widocznych nie uzbrojonym okiem uszkodzeń materiału, elementów lub uszkodzeń konstrukcji i połączeń oraz ocenę stanu nawierzchni i konstrukcji.

Obiekt mostowy można dopuścić do badań pod próbnym obciążeniem tylko wówczas, jeśli w wyniku wcześniejszych oględzin nie stwierdzono defektów jego konstrukcji.

Próbne obciążenie obiektu mostowego oraz analizę otrzymanych wyników wykonuje jednostka naukowo-badawcza niezależna od wykonawcy.

Przed próbnym obciążeniem nie wolno wprowadzać na obiekt obciążenia eksploatacyjnego.

Do odbioru konstrukcji mostowej należy powołać Komisję odbioru, której skład ustala inspektor nadzoru w porozumieniu z Wykonawcą.

## **5.2. Wykonanie próbnego obciążenia statycznego**

Badania pod próbnym obciążeniem statycznym można wykonywać bezpośrednio po zakończeniu renowacji ustroju niosącego, łącznie z wyposażeniem.

Ustalając cel badań oraz sposób wykorzystania wyników, w programie próbnego obciążenia należy uwzględnić ekstremalne warianty przeciążenia konstrukcji mogące wystąpić w rzeczywistości, a także mieć na uwadze analizę pracy obiektu, w tym poszukiwanie najsłabszych jego ogniw, które mogłyby przyczynić się do:

- uplastycznienia elementów stalowych,
- przekroczenia wytrzymałości połączeń,
- wystąpienia stanów pozasprężystych,
- utraty stateczności elementów konstrukcji,
- pojawienia się zarysowań elementów żelbetowych w stopniu zagrażającym pracy konstrukcji (dotyczy przyczółków),
- przekroczenia nośności części łożyskowych,
- nadmiernych osiadań podpór.

### Czynności przygotowawcze

Do czynności wykonywanych bezpośrednio przed realizacją próbnego obciążenia należy zaliczyć:

- przygotowanie formularzy pomiarowych,
- przeprowadzenie kontroli i kalibracji przyrządów i aparatury pomiarowej,
- wykonanie urządzeń pomocniczych niezbędnych do zainstalowania aparatury,
- montaż i zabezpieczenie przed uszkodzeniem i wpływami atmosferycznymi aparatury pomiarowej,
- ważenie obciążenia,
- oznakowanie na pomoście miejsc i kolejności ustawienia obciążenia,
- sprawdzenie działania przyrządów pomiarowych,
- ustawienie obciążenia testowego.

Tensometry elektrooporowe należy dobierać w zależności od założonych wyników. Naklejanie tensometrów elektrooporowych powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta czujników, z możliwie starannym zabezpieczeniem ich przed wpływami atmosferycznymi.

Przed rozpoczęciem badań konstrukcji wskazane jest sprawdzenie poprawności działania aparatury i przyrządów przy moście częściowo obciążonym, tj., aby wartości ugięć belek głównych (odkształceń jednostkowych) nie przekraczały 50% wartości przemieszczeń (odkształceń) od obciążenia całkowitego.

Przed i po zakończeniu eksperymentu pod próbnym obciążeniem statycznym, należy wykonać szczegółowy przegląd mostu, aby wykryć ewentualne zmiany, bądź uszkodzenia widoczne nieuzbrojonym okiem.

Podczas prowadzenia badań doświadczalnych każdorazowo wskazane jest w miarę możliwości, równoczesne wykonywanie odczytów mierzonej wielkości we wszystkich założonych punktach (np. założenie kilku stanowisk pomiarowych dla niwelacji przy dużej liczbie punktów), powtarzanie każdego pomiaru i prowadzenie dziennika badań.

### Czas trwania obciążenia

Wybór czasu rozpoczęcia i trwania badań związany jest częściowo z techniką pomiarów i doбором aparatury oraz z warunkami meteorologicznymi. Należy minimalizować wpływ temperatury na stan odkształcenia konstrukcji (wahania temperatury w trakcie badań nie powinny przekraczać 5°C).

Czas utrzymania próbnego obciążenia na obiekcie powinien być na tyle długi, aby umożliwiło ono wykrycie możliwie największej liczby wad konstrukcji oraz na tyle krótki, aby temperatura otoczenia nie wpłynęła na wielkości mierzone i obciążenia, które mogłyby przyczynić się do powstania niepożądanych trwałych odkształceń ustroju.

Obciążenie powinno pozostawać na moście do momentu, kiedy przyrost ugięcia w czasie 15 min nie będzie większy niż 1-2% ugięcia zmierzonego. W przeciwnym razie obciążenie próbne powinno pozostać w tym samym położeniu dopóki przyrost ugięć w punkcie pomiaru wyniesie mniej niż 2%, jednak nie dłużej niż pół godziny.

#### Dobór i zasady rozmieszczenia obciążenia

Próbne obciążenie w zakresie statycznym należy wykonać przy obciążeniu przęsła zestawem materacy napelnianych wodą.

Należy zważyć balast przed ustawieniem go na moście.

Wielkość obciążenia i sposób jego ustawienia na moście (schematy obciążeń) powinien być uzależniony od rodzaju konstrukcji. Ponadto, należy tak przyjąć wartość i lokalizację obciążenia, aby otrzymane wartości przemieszczeń lub odkształceń jednostkowych były zbliżone do obliczonych w projekcie wartości ekstremalnych dla obciążenia normatywnego.

**Wielkość obciążeń zastosowanych do badań, ze względu na nierozpoznany stan fundamentów konstrukcji mostu, należy przyjąć na poziomie nie większym, niż 50% obciążeń projektowych.**

#### Aparatura pomiarowa

O wyborze aparatury decyduje w głównej mierze wymagany zakres i dokładność odczytów w stosunku do wartości oczekiwanych. Należy przyjąć, że pomiar przemieszczeń powinien być wykonany z dokładnością nie mniejszą niż 0,1 mm (z błędem nie większym od 0,5% przewidywanego przemieszczenia maksymalnego) dla mostów o konstrukcji stalowej.

Pomiary osiadania podpór należy realizować z zastosowaniem metody niwelacji precyzyjnej.

#### **Karta programowa prac badawczych, interpretacja wyników i warunki dopuszczenia obiektu do eksploatacji**

Kolejność czynności przewidywanych do realizacji w trakcie próbnego obciążenia mostu powinna być określona przed wykonaniem badań i zapisana w tzw. Karcie Programowej Prac Badawczych.

Projekt próbnego obciążenia mostu w zakresie podstawowym powinien obejmować:

1. podanie sposobu postępowania przy przeprowadzaniu badania, z określeniem kolejności i czasu trwania poszczególnych czynności i operacji,
2. określenie wartości obciążenia i jego ustawienia w kolejnych fazach badania,
3. określenie przekrojów (punktów), w których powinny być wykonane pomiary ugięć konstrukcji i osiadania podpór, tj. w środku rozpiętości przęsła i w obydwu strefach podparć przęsła mostu oddzielnie, z ustawieniem obciążenia symetrycznie i asymetrycznie w przekroju poprzecznym mostu, a także w wybranym (na podst. obliczeń) polu między sąsiednimi poprzecznymi – określenie wyężenia podłużnic i poprzecznic,
4. obliczenie ugięć od rzeczywistych obciążeń wykorzystanych w badaniach we wszystkich przekrojach (punktach) pomiarowych, tj.:
  - przemieszczeń pionowych - w 1/2 rozpiętości i nad podporami (osiadanie podpór/podlewki łożysk),
  - przemieszczenia poziome – przynajmniej 1 punkt pomiarowy w 1/2 przęsła (opcjonalnie),
  - odkształceń jednostkowych – w 1/2 rozpiętości na pasach górnym i dolnym podłużnic oraz w poprzecznicach.

Podczas próbnego obciążenia każdorazowo należy wykonać pomiary osiadania podpór.

Otrzymane wartości pomiarowe należy porównać z wartościami wielkości wyznaczonymi analitycznie oraz z arbitralnie przyjętymi wymaganiami. Przy analizowaniu wyników z badań należy zwrócić uwagę na rozbieżności, jakie mogą wystąpić między dokładnością pomiaru, a interpretacją wyników, a także na błędy interpretacji.

Każda anomalia w ugięciach lub osiadaniach trwałych podpór powinna być analizowana, a most poddany długotrwałym obserwacjom i pomiarom, łącznie z monitoringiem geodezyjnym.

Sposób opracowania wyników badań wykonywanych w rozszerzonym zakresie wynika z celu badań i przewidywanego ich wykorzystania.

We wnioskach powinna znaleźć się również ocena skuteczności wzmocnienia konstrukcji oraz wnikliwa interpretacja wyników badań, szczególnie wtedy, kiedy są one niekorzystne dla ustroju nośnego obiektu.

Warunkiem pozytywnej oceny wyników badań pod próbnym obciążeniem według obowiązujących przepisów jest, aby:

- obliczone i pomierzone wartości ugięć i odkształceń jednostkowych były zbliżone do siebie,
- konstrukcje przęsła i podpór pod obciążeniem bardzo zbliżonym do obciążenia normowego odkształcały się sprężysto w zakresie dopuszczalnych przemieszczeń i aby nie przekraczały one wartości ugięć obliczonych teoretycznie,
- ugięcia trwale wynosiły nie więcej niż 25% wartości ugięć sprężystych,
- nastąpiła stabilizacja przemieszczeń podpór z niewielkimi pozostałościami w zakresie osiadań trwałych,
- w efekcie badań pod próbnym obciążeniem nie wystąpiły uszkodzenia elementów konstrukcyjnych przęseł lub połączeń w ich elementach.

Podczas badań mostu w zakresie statycznym, ocenie należy poddać następujące elementy konstrukcyjne mostu:

- elementy pomostu (dylina, podłużnice i poprzecznice),
- wieszaki,
- wszystkie ciągną łańcuchowe (8 sztuk w przekroju poprzecznym mostu),
- pylony (szczególnie w miejscach naprawy pęknięć),
- osiadanie podpór.

### **5.3. Wykonanie próbnego obciążenia dynamicznego - czynności przygotowawcze i przebieg badań**

Ogólne zasady opracowywania projektu próbnego obciążenia dynamicznego są takie same, jak dla badań statycznych. Czynności przygotowawcze (czas trwania badania, wymagane wyposażenie itp.) do badań obiektu mostowego w zakresie obciążeń dynamicznych jest analogiczny, jak w przypadku badań pod obciążeniem statycznym (Karta Programowa Prac Badawczych).

W trakcie organizacji badań dynamicznych zalecane jest, aby:

- 1) przeprowadzać je bezpośrednio po badaniach statycznych,
- 2) obciążenie, w postaci osoby / osób maszerujących (lub biegnących) przez most, nie przekraczało 50% obciążenia stosowanego do badań statycznych,
- 3) trasy kolejnych przemarszów / biegów (z różnymi prędkościami) w przekroju poprzecznym mostu były możliwie zbliżone do siebie po to, aby umożliwić porównywanie wyników,
- 4) przemarsz odbywał się w odstępach nie krótszych od 5-10 min,
- 5) uzyskać pozytywne doraźne orzeczenie Komisji po próbnym obciążeniu statycznym stanowiące, że uzyskane wyniki badań odpowiadają wymogom normowym i upoważniają do oddania obiektu do eksploatacji.

Ustalając program badań dynamicznych mostu należy uwzględnić także takie schematy obciążeń, aby zidentyfikować wpływ prędkości na stany rezonansowe wywołane cyklicznymi obciążeniami ruchomymi oraz częstotliwości drgań własnych konstrukcji przęsła mostu.

Przed rozpoczęciem badań na obiekcie należy przygotować urządzenia kontrolne (lub obserwatorów) rejestrujące czas wejścia (wbiegnięcia) pierwszej osoby (grupy osób) na przęsło i

zbiegnięcia ostatniej - umożliwia to dokładniejsze określenie prędkości biegu, ułatwiając interpretację zapisu mierzonych wielkości.

Do podstawowych parametrów rejestrowanych podczas próbnego obciążenia dynamicznego należą:

- przemieszczenia pionowe w 1/2 konstrukcji przęsła mostu,
- odkształcenia jednostkowe w punktach pomiarowych (w 1/2) założonych dla obciążeń w zakresie statycznym (zakres rozszerzony),
- charakter i wartości ugięć i odkształceń jednostkowych (opcjonalnie),
- amplitudy i częstotliwości drgań wymuszonych ruchem pojazdów,
- wartości całkowite amplitud drgań, tj. maksymalne wychylenia z położenia równowagi (służące m.in. do określenia współczynników dynamicznych - opcjonalnie),
- propagacja impulsów dynamicznych,
- wpływ powtarzalności obciążeń na zmęczenie materiałów konstrukcyjnych (opcjonalnie, ale z uwagi na wiek obiektu, może być zasadne).

Pomiary należy wykonać w punktach zlokalizowanych w środku rozpiętości przęsła, porównując je z ugięciami sprężystymi uzyskanymi z pomiarów pod obciążeniem statycznym. W przypadku trudności związanych z instalacją czujników indukcyjnych należy wykonywać pomiary z zastosowaniem innych przyrządów, np. czujników przyspieszeń drgań, urządzeń opartych na technice laserowej itp.

Uzyskane przebiegi zmierzonych wielkości nie powinny wykazywać szybkozmiennych załamań. Charakterystycznymi wynikami pomiarów są wykresy drgań w funkcji przemieszczeń oraz okresy i częstotliwości drgań własnych przęsła mostu uzyskane na podstawie analizy widma drgań, natomiast podstawowym uzyskiwanym parametrem jest współczynnik dynamiczny. W przypadku pomiaru odkształceń jednostkowych, podane wyżej charakterystyki należy ustalić na podstawie ich wartości pomierzonych w czasie przemarszu osób.

Przepisy normowe w kwestii odbioru konstrukcji mostowych po wykonanych badaniach pod próbnym obciążeniem dynamicznym są niewystarczające. Współczynnik dynamiczny ustalony na podstawie pomiarów należy porównywać z odpowiednią wartością wyliczoną w oparciu o normę obciążeń.

Wymagane jest, aby:

- nie wystąpiły nadmierne drgania, dokuczliwe dla użytkowników lub powodujące uszkodzenia konstrukcji obiektu oraz jego wyposażenia,
- ugięcia dźwigarów głównych przy obciążeniu dynamicznym nie przekraczały ugięcia sprężystego przy obciążeniu statycznym pomnożonym przez współczynnik dynamiczny.

Wyniki badań pod obciążeniem dynamicznym mostu są podstawą do opracowania wniosków, które powinny tworzyć integralną całość z wnioskami z badań statycznych mostu i w następstwie dać podstawę do dopuszczenia obiektu do eksploatacji.

Próbne obciążenie w zakresie dynamicznym należy wykonać obciążając przęsło mostu pieszymi w ruchu rytmicznym, zsynchronizowanym, kontrolowanym na bieżąco przez Wykonawcę próbnego obciążenia obiektu po to, aby zabezpieczyć konstrukcję przed wywołaniem nadmiernych drgań.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT** - wg projektu próbnego obciążenia mostu oraz odpowiednich przepisów normowych branży mostowej i zaleceń GDDKiA

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest całość zadania płatnego po wykonaniu i odbiorze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT (Odbiór końcowy konstrukcji mostowej)**

Odbioru końcowego obiektu dokonuje Komisja odbioru obiektu, w której skład wchodzi: przedstawiciel Zamawiającego (przewodniczący), kierownik budowy, inspektor nadzoru inwestycyjnego, przedstawiciel nadzoru państwowego i inne powołane osoby, np. rzeczoznawcy. Wszystkie osoby powinny mieć uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Po przeprowadzeniu szczegółowych oględzin obiektu Komisja dokonuje jego oceny jakościowej i ilościowej (potwierdzając odbiór sporządzonym protokołem) na podstawie następujących dokumentów:

- dokumentacja projektowa,
- specyfikacje techniczne,
- obowiązujące normy,
- dziennik budowy wraz z księgą obmiaru robót,
- wyniki badań z próbnego obciążenia,
- posiadane certyfikaty, deklaracje zgodności i inne świadectwa jakości,
- protokoły kontroli odbioru robót ulegających zakryciu i protokoły częściowych odbiorów wewnętrznych,
- wyniki badań materiałów i połączeń,
- inne dokumenty określone w kontrakcie.

Po wykonaniu próbnego należy wykonać oględziny konstrukcji w celu stwierdzenia, czy nie powstały w niej rysy lub widoczne uszkodzenia, szczególnie w przypadku elementów pomostu, cięgien oraz pylonów.

W przypadku stwierdzenia usterek w wykonaniu obiektu lub ujemnych wyników próbnego obciążenia należy ustalić przy udziale rzeczoznawców, czy konstrukcja mostu wymaga wzmocnienia lub naprawy.

Konstrukcja o narastających ugięciach i przemieszczeniach może być przekazana do eksploatacji wyłącznie po wydaniu orzeczenia przez jednostkę naukowo-badawczą.

Wyniki z próbnego obciążenia mostu i uzyskane na podstawie innych badań konstrukcji, ewentualne stwierdzone usterki oraz zakres prac koniecznych do ich usunięcia przed oddaniem obiektu do eksploatacji powinny być ujęte w formie protokołu Komisji odbiorczej.

Jeśli wyniki badań konstrukcji mostu pod próbnym obciążeniem są dodatnie i oględziny po próbnym obciążeniu nie wykazują żadnych uszkodzeń, most powinien być oceniony jako wykonany zgodnie z normą i przyjęty do eksploatacji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Suma płatności obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, koszt wynajęcia sprzętu obciążającego (w ramach obciążeń statycznych), jego próbne ważenie, ustawienie na obiekcie w określonych miejscach.

Płatność obejmuje opracowanie projektu próbnego obciążenia i opracowanie wyników.

## **10. DOKUMENTY ZWIĄZANE**

1. Pomiar odkształceń i przemieszczeń obiektów mostowych metodami geodezyjnymi. Ogólne specyfikacje techniczne. GG-00.13.01. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998.
2. PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
3. PN-89/S-10050. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
4. PN-93/S-10080. Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 63, poz.735, 2000 r.