

**BPBK** s.a.

Biuro Projektów  
Budownictwa  
Komunalnego  
spółka akcyjna  
w Gdańsku

ul. Jana Uphagena 27, 80-237 Gdańsk-Wrzeszcz  
Tel. Centr.: 058 341 40 11, Fax 058 341 89 46; e-mail: dn@bpbk.com.pl

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**Przedsięwzięcie: Przebudowa układu drogowego**

**Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową  
tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską,  
torami SKM i PKP w Gdyni.**

**Zadanie: Przebudowa ulic: Władysława IV,  
Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej**

**Tunel pod Drogą Gdyńską, kładka pieszo - rowerowa, mury oporowe,  
tunel dla pieszych pod ul. Władysława IV i Świętojańską,  
tunel pod torami SKM i PKP**

**Wykonał:**

**mgr inż. Mirosław Wałęga**

**Gdańsk 2009r**





**SPIS SZCZEGÓŁOWYCH SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH****ROBOTY DROGOWE**

<b>D.01.00.00.</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	<b>str. 5</b>
<b>D.01.01.00.</b>	<b>Odtworzenie punktów w terenie</b>	<b>str. 7</b>
D.01.01.01.	Odtworzenie trasy drogowej i punktów wysokościowych	str. 9
<b>D.04.00.00.</b>	<b>PODBUDOWY</b>	<b>str. 19</b>
D.04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	str. 21
<b>D.05.00.00.</b>	<b>NAWIERZCHNIE</b>	<b>str. 29</b>
<b>D.05.03.00.</b>	<b>Nawierzchnie twarde ulepszone</b>	<b>str. 31</b>
D.05.03.12.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego na obiektach	str. 33
D.05.03.13.	Nawierzchnia z SMA na obiektach	str. 51
D.05.03.27.	Nawierzchnia z żywic epoksydowo - poliuretanowych	str. 69
<b>D.06.00.00.</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</b>	<b>str. 77</b>
D.06.01.01.	Umocnienie skarp przez humusowanie i obsianie	str. 79
D.06.01.06.	Kotwy gruntowe	str. 85
<b>D.08.00.00.</b>	<b>ELEMENTY ULIC</b>	<b>str. 93</b>
D.08.02.01.	Okładzina z płyt chodnikowych betonowych	str. 95
D.08.02.02.	Chodnik z brukowej kostki betonowej	str. 105

**ROBOTY MOSTOWE**

<b>M.11.00.00.</b>	<b>FUNDAMENTOWANIE</b>	<b>str. 115</b>
<b>M.11.01.00.</b>	<b>Roboty ziemne pod fundamenty</b>	<b>str. 117</b>
M.11.01.01.	Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym bez umocnienia	str. 119
M.11.01.04.	Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem	str. 127
<b>M.11.03.00.</b>	<b>Pale fundamentowe wielkośrednicowe - wymagania ogólne</b>	<b>str. 135</b>
M.11.03.04.	Pale wielkośrednicowe $\phi 1000$ mm bez pozostawienia osłony- ukośne	str. 147
M.11.03.06.	Próbne obciążenie pala wielkośrednicowego $\phi 1000$ mm	str. 151
<b>M.11.04.00.</b>	<b>Ścianki szczelne</b>	<b>str. 159</b>
M.11.04.01.	Wykonanie ścianki szczelnej z profili korytkowych	str. 161
<b>M.12.00.00.</b>	<b>ZBROJENIE</b>	<b>str. 187</b>
<b>M.12.01.00.</b>	<b>Stal zbrojeniowa – wymagania ogólne</b>	<b>str. 189</b>
M.12.01.01.	Zbrojenie betonu stalą klasy A-I	str. 199
M.12.01.02.	Zbrojenie betonu stalą klasy A-III N	str. 205
M.12.01.03.	Zbrojenie betonu stalą klasy A-0	str. 211
<b>M.13.00.00.</b>	<b>BETON</b>	<b>str. 217</b>
<b>M.13.01.00.</b>	<b>Beton konstrukcyjny- wymagania ogólne</b>	<b>str. 219</b>
M.13.01.01.	Beton fundamentów w deskowaniu	str. 241
M.13.01.03a.	Beton podpór klasy B-30 w deskowaniu	str. 247
M.13.01.03b.	Beton podpór klasy B-35 w deskowaniu	str. 253
M.13.01.05a.	Beton ustroju nośnego klasy B-40 w deskowaniu	str. 259
M.13.01.05b.	Beton ustroju nośnego klasy B-35 w deskowaniu	str. 267

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni – Obiekty mostowe.*

M.13.01.11.	Wykonanie płyt przejściowych wylewanych na „mokro”	str. 275
<b>M.13.02.00.</b>	<b>Beton niekonstrukcyjny bez deskowania</b>	<b>str. 283</b>
M.13.02.01.	Beton podkładowy i ochronny	str. 285
<b>M.14.00.00.</b>	<b>KONSTRUKCJE STALOWE</b>	<b>str. 291</b>
<b>M.14.01.00.</b>	<b>Stal konstrukcyjna – wymagania ogólne</b>	<b>str. 293</b>
M.14.01.02.	Konstrukcje stalowe ustroju niosącego ze stali S355	str. 331
<b>M.14.02.00.</b>	<b>Zabezpieczenie konstrukcji stalowych</b>	<b>str. 337</b>
M.14.02.01.	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowych metalizowanych przez malowanie	str. 339
M.14.02.02.	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowych przez metalizację	str. 347
<b>M.14.03.00.</b>	<b>Montaż konstrukcji stalowych</b>	<b>str. 359</b>
M.14.03.01.	Montaż konstrukcji stalowych ustroju nośnego	str. 361
<b>M.15.00.00.</b>	<b>IZOLACJE</b>	<b>str. 369</b>
<b>M.15.01.00.</b>	<b>Izolacja cienka</b>	<b>str. 371</b>
M.15.01.02.	Powłoka ochronna zasypywanych elementów betonowych	str. 373
M.15.01.03.	Powierzchniowe zabezpieczenie betonu	str. 381
<b>M.15.02.00.</b>	<b>Izolacja gruba</b>	<b>str. 393</b>
M.15.02.01.	Izolacja tunelowa	str. 395
M.15.02.03.	Izolacje bitumiczne termozgrzewalne	str. 407
<b>M.16.00.00.</b>	<b>ODWODNIENIE</b>	<b>str. 419</b>
M.16.01.02.	Kolektory odwodnieniowe	str. 421
M.16.01.03.	Sączki	str. 427
M.16.01.04.	Dreny odwadniające	str. 433
M.16.01.05.	Odwodnienie liniowe	str. 439
<b>M.17.00.00.</b>	<b>ŁOŻYSKA</b>	<b>str. 445</b>
M.17.01.01.	Łożyska garnkowe	str. 447
<b>M.18.00.00.</b>	<b>URZĄDZENIA DYLATACYJNE</b>	<b>str. 459</b>
M.18.01.02.	Urządzenie dylatacyjne szczelne - blokowe	str. 461
<b>M.19.00.00.</b>	<b>ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE</b>	<b>str. 469</b>
M.19.01.01.	Krawężnik mostowy typu A20	str. 471
M.19.01.02.	Bariery ochronne	str. 479
M.19.01.03.	Barieroporęcze typu sztywnego na obiektach	str. 493
M.19.01.04.	Balustrady	str. 499
M.19.01.05.	Oslony przeciwporażeniowe	str. 513
<b>M.20.00.00.</b>	<b>ROBOTY RÓŻNE</b>	<b>str. 521</b>
M.20.01.03.	Drenaż za przyczółkami	str. 523
M.20.01.07.	Próbné obciążenie obiektów	str. 531
M.20.01.22.	Zabezpieczenie instalacji obcych	str. 537
<b>M.20.02.00.</b>	<b>Roboty dodatkowe</b>	<b>str. 543</b>
M.20.02.06.	Dokumentacja powykonawcza	str. 545
M.20.03.01.	Zadaszenia nad pochylniami tunelu	str. 549
M.20.03.02.	Winda osobowa	str. 561

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D.01.00.00.**

**ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE  
CPV 45 100**



# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D.01.01.00.**

**ODTWORZENIE PUNKTÓW W TERENIE  
CPV 45 100**





# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D.01.01.01.**

### **ODTWORZENIE TRASY DROGOWEJ I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH CPV 45 100**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



# **1 WSTĘP**

## **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych oraz punktów charakterystycznych obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

## **1.2 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

### **1.3.1 Odtworzenie trasy drogowej i jej punktów wysokościowych**

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i jej punktów wysokościowych wchodzi:

- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych trasy wzdłuż lewej i prawej krawędzi jezdni i ich punktów wysokościowych,
- uzupełnienie punktów głównych trasy dodatkowymi punktami (dla docelowego oznakowania poziomego jezdni),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

### **1.3.2 Wyznaczanie obiektu mostowego**

Wyznaczanie obiektu mostowego obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i jego punktów wysokościowych, dodatkowe wyznaczenie wszystkich punktów charakterystycznych obiektów, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

Montaż w podporach obiektu oraz w konstrukcji nośnej reperów stalowych i ich niwelacja w trakcie robót i po zakończeniu.

## 12 SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE D 01.00.00. Roboty przygotowawcze

### 1.3.3 Wyznaczanie pozostałych obiektów budowlanych

Wyznaczanie obiektu budowlanego obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu, krawędzi i jego punktów wysokościowych, dodatkowe wyznaczenie wszystkich punktów charakterystycznych obiektów, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

### 1.3.4 Pomiar i odtworzenie torów i ich punktów wysokościowych

Wykonawca przed przystąpieniem do robót winien wykonać precyzyjną niwelację wysokościową istniejących torów oraz określić ich położenie w układzie współrzędnych X;Y na długości po 50,0m w każdą stronę mierząc od nowoprojektowanej osi wiaduktu.

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem torów i ich punktów wysokościowych wchodzi:

- wykonanie pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych punktów głównych torów (poziom główki szyny) przed rozpoczęciem robót oraz ponowne po zakończeniu,
- wykonanie pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych dla przekroju
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

## 1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Punkty główne trasy - punkty załamania krawędzi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

1.4.2 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.0“Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.0“Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.0“Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.2 Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5 metra. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

“Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

### **3 SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.0 “Wymagania ogólne” punkt 3.1.

#### **3.2 Sprzęt pomiarowy**

Do wyznaczenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory
- dalmierze
- tyczki
- łąty
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru

### **4 TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.0 “Wymagania ogólne” punkt 4.1.

#### **4.2 Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do wyznaczenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.0 “Wymagania ogólne” punkt 5.1.

#### **5.2 Zasady wykonania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien we własnym zakresie uzyskać w Wydziale Geodezji UM dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów

głównych trasy oraz reperów i potwierdzić przyjętą osnowę w Biurze Projektów z Głównym Projektantem (w formie oficjalnego pisma).

W oparciu o uzyskane materiały, 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 natychmiast poinformować Inżyniera Projektu o wszelkich błędach wykrytych przy wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

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 Projektu. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera Projektu. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera Projektu 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 Projektu. Wykonawca obowiązany jest kontrolować wytyczenie wszystkich urządzeń w stosunku do projektowanych rozwiązań drogowych oraz innych branż.**

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie krawędzi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

### 5.3 Wyznaczenie punktów głównych trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne 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 200 m.

**Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż krawędzi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.**

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 200 metrów, natomiast w terenie falistym powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. 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 Projektu.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 2 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 Wyznaczenie krawędzi trasy**

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

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej krawędzi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów krawędzi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety i określonych w dokumentacji projektowej. Do utrwalenia krawędzi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w punkcie 2.2.

Usunięcie pali z krawędzi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach krawędzi, umieszczonych 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 Projektu.

Do wyznaczenia 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 ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

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

#### **5.6 Wyznaczenie położenia obiektu mostowego i kontrola w trakcie jego realizacji**

Dla obiektu mostowego należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów.
- c) pomiary wysokościowe każdego wykonanego elementu (ław fundamentowych, korpusów podpór, płyt pomostowych, konstrukcji stalowej, kap chodnikowych,

nawierzchni itp.) w punktach charakterystycznych lub przekrojach określonych przez Inżyniera Projektu i Projektanta,

d) pomiary w planie elementów jw.

e) dodatkowe pomiary wysokościowe i w planie na żądanie Projektanta (niezbędne do analizy) i w ilości określonej przez niego.

W przypadku obiektów inżynierskich dokumentacja projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

Dodatkowo w każdej podporze należy zamocować stalowe repery po dwa w każdej podporze na górze i dole i z każdej strony oraz w belkach policzkowych w rozstawach uzgodnionych z projektantem. Repery (stalowe pręty cynkowane ogniowo) należy osadzać w wierconych otworach na zaprawę kotwowa lub żywicę epoksydową.

W terenie (w miejscach z których będą widoczne w/w repery) należy wykonać słupki pomiarowe jako żelbetowe słupy osadzone w gruncie (poniżej przemarzania gruntu) z zabetonowanym w górnej części stalowym reperem, które należy również zniwelować oraz „zdjąć” w układzie współrzędnych-państwowych. Umieszczenie oraz ilość słupków należy uzgodnić z Inżynierem Projektu i Projektantem

Po osadzeniu reperów w konstrukcji i słupków w gruncie należy każdy punkt zaniwelować oraz określić jego współrzędne.

**Po każdej ważnej operacji ( montaż konstrukcji, wykonanie nawierzchni, montaż wyposażenia itp. oraz na każde żądanie Projektanta i Inżyniera Projektu) należy dokonywać pomiarów wysokościowych reperów.** Wyniki należy notować tabelarycznie w sposób uzgodniony z Projektantem i Inżynierem Projektu. Po zakończeniu inwestycji tabelę należy przekazać Inwestorowi.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.0“Wymagania ogólne” punkt 6.1.

### **6.2 Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i jej punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.0“Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest całość wykonanego zadania (komplet).



## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.0 "Wymagania ogólne" pkt 8.

### **8.2 Sposób odbioru robót**

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

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M.-00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

### **9.2 Cena jednostki pomiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

- założenie roboczych punktów wysokościowych (reperów roboczych) wzdłuż krawędzi trasy drogowej, a także przy obiekcie inżynierskim i ich ochrona przez cały okres budowy,
- sprawdzenie i wyznaczenie punktów głównych krawędzi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie krawędzi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie charakterystycznych punktów obiektu inżynierskiego (wytyczenie obiektu) oraz innych obiektów projektowanych,
- pomiary sytuacyjno - wysokościowe torów kolejowych (istniejących),
- dodatkowe pomiary na żądanie Projektanta lub Inżyniera Projektu, które wynikają zarówno z projektu jak i innych robót dodatkowych,
- osadzenie stalowych reperów w podporach i konstrukcji nośnej i ich niwelacja w trakcie trwania budowy,
- osadzenie w gruncie żelbetowych słupków pomiarowych i ich niwelacja w trakcie trwania budowy.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Instrukcje**

Instrukcja techniczna O-Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych. Główny Urząd Geodezji i Kartografii.

Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.

Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.

Instrukcja techniczna G-Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK 1979

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Instrukcja techniczna G-Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.

Instrukcja techniczna G-Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu.

Instrukcja techniczna G-Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

Instrukcja techniczna G-Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D.04.00.00.**

**PODBUDOWY  
CPV 45 233**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.04.03.01.**

#### **OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH CPV 45 233**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni na obiektach wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdynskiej.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni na obiektach inżynierskich.

Niniejsza szczegółowa specyfikacja dotyczy tunelu pod Droga Gdynską.

Zakres wykonania obejmuje:

- oczyszczenie warstw konstrukcyjnych (przed ułożeniem następnej warstwy),
- skropienie warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową (przed ułożeniem warstwy asfaltowej).

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Określenia podstawowe stosowane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- kationowe emulsje szybkorozpadowe według WT. EmA-1999,
- kationowe emulsje średniorozpadowe według WT. EmA-1999.

Zaleca się stosowanie emulsji szybkorozpadowych do skrapiania podłoża bitumicznego, emulsji średniorozpadowych do skrapiania podłoża z kruszywa.

## 2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-99, od każdego dostawcy wymagana jest zgodność właściwości emulsji z Aprobata Techniczną (Deklaracja Zgodności dla dostawy).

## 2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszcza do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Lp	Rodzaj warstwy	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji (kg/m <sup>2</sup> )
1	Podbudowa z mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,4 do 0,7
2	Nawierzchnia asfaltowa po frezowaniu	od 0,2 do 0,5
3	Wyrównanie betonem asfaltowym	od 0,3 do 0,5
4	Podbudowa z betonu asfaltowego	od 0,3 do 0,5
5	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	od 0,1 do 0,3

Do skropienia podłoża z mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować emulsje szybkorozpadowe, do podłoża z mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie zaleca się emulsję średniorozpadową.

Dokładne zużycie lepiszcza powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

## 2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.



### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do oczyszczenia nawierzchni**

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych, (zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające),
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

#### **3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport lepiszczy**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji

i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### 5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera Projektu jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura lepiszcza powinna mieścić się w przedziale podanym w tablicy 2.

Tablica 2. Temperatura lepiszcza przy skrapianiu

Lp	Rodzaj lepiszcza	Temperatura (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40 <sup>*)</sup>
*) W razie potrzeby emulsję asfaltową należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.		

Przy skropieniu emulsją asfaltową, skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od ilości użytej emulsji czas ten wynosi od 0,5 godz. w przypadku zastosowania do 0,5 kg/m<sup>2</sup>, do 2 godz. w przypadku zastosowania 0,5 - 1,0 kg/m<sup>2</sup>. W przypadku emulsji średniorozpadowej czas ten może być dłuższy.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczać skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

## 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” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania lepiszcza

Ocena lepiszcza powinna być oparta na Deklaracjach Zgodności producenta (atestach) z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszcza podane w tablicy 3.

Tablica 3. Właściwości lepiszcza kontrolowane w czasie robót

Lp	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowana właściwość	Badanie według
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-99

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

– m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej powierzchni,

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżynier Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywóz zanieczyszczeń na wysypisko wraz z kosztami utylizacji,
- zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiałek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Inne dokumenty**

1. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Instrukcje, informacje nr 60. IBDiM-1999 r.

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D.05.00.00.**

**NAWIERZCHNIE  
CPV 45 233**



# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D.05.03.00.**

**NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE  
CPV 45 233**





## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.03.12.**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO  
NA OBIEKTACH  
CPV 45 233**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o strukturze częściowo zamkniętej na budowanych obiektach inżynierskich, wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdynskiej.

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20 mm o strukturze częściowo zamkniętej o grubości zgodnej z dokumentacją projektową i obejmuje położenie warstwy wiążącej na tunelu drogowym pod Droga Gdynską i jej wzmocnienia geowłóknina na bazie włókna szklanego.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Do mieszanek mineralno- bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco należy stosować:

- kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 kl. I gat.1,
- wypełniacz mineralny - podstawowy wg PN-S-96504,
- lepiszcza: asfalt modyfikowany elastomerem.

## 2.1. Kruszywo łamane granulowane

### 2.1.1. Wymagania podstawowe dla grysów

Lp.	Właściwości	Wymagania w % (m/m)
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) po pełnej liczbie obrotów, utrata wagi nie więcej niż b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	25 25
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej wagi kruszywa, nie więcej niż : a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych - frakcja 4 ÷ 6,3 mm - frakcja > 6,3 mm b) dla kruszywa ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0
3	Mrozoodporność, utrata wagi nie więcej niż :	2,0
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, utrata wagi nie więcej niż :	10
5	Zawartość ziaren < 0,075 mm nie więcej niż : - w grysie 2 ÷ 6,3 mm - w grysie > 6,3 mm	2,0 1,5
6	Zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż : - w grysie 2 ÷ 6,3 mm - w grysie > 6,3 mm	80 85
Lp.	Właściwości	Wymagania w % (m/m)
7	Zawartość nadziarna, nie więcej niż :	8
8	Zawartość podziarna, nie więcej niż :	10
9	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż	25
10	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1

W przypadku stosowania grysów granitowych ścieralność ich może być wyższa lecz nie przekraczać 35 % po pełnej liczbie obrotów, a po 1/5 pełnej liczby obrotów nie więcej niż 30 %.

## 2.1.2. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania % (m/m)	
		piasek łamany	mieszanka drobna
1	Skład ziarnowy a) zawartość frakcji 2- 4 mm, nie mniej niż b) zawartość nadziarna, nie więcej niż c) wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż - dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych - dla kruszywa ze skał osadowych	- 15  65 55	granulowana 15 15 65 55
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	0,1
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	

## 2.1.3. Dostawy kruszywa

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania zgodnie z ustaloną z PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych. Wyniki tych badań, należy przekazywać w określonym trybie Inżynierowi Projektu. Pochodzenie materiału i jego jakość, powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera Projektu.

Poszczególne asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

Wielkość i częstotliwość dostaw powinny zapewniać zgromadzenie na składowiskach odpowiednich zapasów a mianowicie:

- 50% potrzebnych materiałów na realizację zadania, przed rozpoczęciem robót,
- zapasów wystarczających na 15 dniową produkcję w trakcie robót.

Transport i składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu. Kruszywo należy składować oddzielnie według przewidzianych w recepturach asortymentów i frakcji oraz w zasiekach, uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się, aby frakcje drobne, poniżej 4 mm, były chronione przed opadami - plandekami lub przez zadaszenie.

Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## 2.2. Wypełniacz

## 2.2.1. Wymagania dla wypełniacza

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego. Wypełniacz powinien spełniać następujące wymagania :

- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm : nie mniej niż 100%,

- zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm : nie mniej niż 80%,
- wilgotność < 1,0%,
- zawartość węgla wapnia : nie mniej niż 90%,
- powierzchnia właściwa 2500÷4500 cm<sup>2</sup>/g.

### 2.2.2. Dostawy wypełniacza

Zasady dostaw i badań jakościowych jak w p.2.1.3.

### 2.2.3. Transport i przechowywanie wypełniacza

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrylaniem i zanieczyszczeniem. Przewiduje się transport wypełniacza luzem w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich i jego przechowywania w silosach stalowych. Objętość silosów powinna umożliwić jednoczesne przechowywanie wypełniacza dla 15- dniowej produkcji mieszanki mineralno- bitumicznej.

## 2.3. Lepiszcz

### 2.3.1. Asfalt

Do wytwarzania betonu asfaltowego na warstwę wiążącą stosować należy polimeroasfalt drogowy DE 80 B spełniający wymagania podane niżej.

Właściwość		Metoda badania	DE 80 B
Penetracja mięknięcia	0,1 mm	PN-84/C-04134	50-110
Temperatura mięknięcia	°C	PN-73/C-04021	53-63
Temperatura łamliwości	°C nie więcej niż	PN-89/C-04130	-13
Łamliwość w : 25 °C	cm, nie mniej niż	PN-85/C-04132	-
15 °C	cm, nie mniej niż		80
5 °C	cm, nie mniej niż		-
Gęstość w 25 °C	g/cm <sup>3</sup>	PN-90/C-04004	1,0 – 1,1
Temperatura zapłonu	°C, nie mniej niż	PN-82/C-04008	200
Nawrót sprężysty w 25°C	%, nie mniej niż	pkt. 3.1	50
Stabilność		pkt. 3.2	
Różnica temperat. mięknięcia	°C, nie więcej niż		2,0
Różnica penetracji w 25°C	0,1mm, nie więcej niż		5
Względna zmiana masy po odparowaniu	%mm, nie więcej niż	BN-70/0537-04	1,0
Zmiana temperatury mięknięcia		PN-73/C-04021	
wzrost	°C, nie więcej niż		6,5
spadek	°C, nie więcej niż		2,0

Polimeroasfalt musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Temperatury technologiczne asfaltu, takie jak: pompowanie, magazynowanie, produkcja mieszanki oraz koniec efektywnego zagęszczania określa Aprobata Techniczna IBDiM.

#### 2.3.2. Dostawy lepiszczy

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie oraz uzgodnienie z dostawcą (Producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy, powinny być akceptowane przez Inżyniera Projektu. Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (Producenta) lepiszcza w trakcie trwania robót wymaga zgody Inżyniera Projektu oraz sprawdzenia receptury na mieszankę mineralno-bitumiczną. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna gwarantować ciągłość produkcji.

#### 2.3.3. Transport i przechowywanie lepiszczy

Lepiszczka należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe. Transport lepiszczy na zimno powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych.

Lepiszczka należy przechowywać w zbiornikach stalowych, wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych lub betonowych, przy spełnieniu tych samych warunków. Ogólna objętość zbiorników powinna umożliwiać magazynowanie lepiszcza potrzebnego dla 15- dniowej produkcji otaczarki. Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Zabrania się podgrzewania zbiorników na lepiszcze bezpośrednio płomieniem.

### 2.4. Kontrola jakości materiałów

Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca. Poniżej podaje się minimalny zakres badań oraz minimalną ich częstotliwość akceptowaną przez Zamawiającego.

#### 2.4.1. Kruszywa

Maksymalna liczba Mg, przypadająca na jedno badanie laboratoryjne :

Rodzaj badania	Kruszywo granulowane	Wypełniacz
Uziarnienie	500	50
Zawartość ziarna < 0,075 mm	500	
Wskaźnik piaskowy	500	
Kształt ziaren	500	
Zawartość ziaren przekruszonych		
Ścieralność w bębnie kulowym	1000	

Badania pełne lub półpełne na etapie akceptacji materiału do robót, wykonuje laboratorium wskazane przez Zamawiającego na koszt Wykonawcy.

## 2.5. Środek adhezyjny

W przypadku stosowania kruszyw kwaśnych o słabej przyczepności do asfaltu należy stosować środek adhezyjny.

## 2.6. Geowłóknina

Geowłókniną do wzmocnienia nawierzchni na bazie włókna szklanego, odpornego na wysoką temperaturę masy bitumicznej Wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne i poprzeczne  $>100\text{kN}$ . masa powierzchniowa kompozytu  $415\text{g/m}^2$ , w tym masa włókniny  $125\text{g/m}^2$ .

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej

Otaczarnia nie może zakłócić warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórnii musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją. Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie.

### 3.2. Układanie mieszanki

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

### 3.3. Zagęszczanie mieszanki

Do zagęszczania mieszanki należy zastosować zestaw walców wybrany z następujących typów:

- walec gładki stalowy statyczny dwuwalcowy - lekki lub średni,
- walec gładki, stalowy statyczny trzywalcowy - średni,
- walec gładki stalowy statyczny wibracyjny - lekki lub średni,
- walec ogumiony średni lub ciężki o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- walec mieszany z jedną osią gładką wibracyjną, a drugą ogumioną.

Wybór rodzaju walców do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości oraz grubości warstwy, wymaganego wskaźnika zagęszczenia, rodzaju mieszanki i wielkości godzinnej produkcji otaczarki. W każdym przypadku zostanie użyty walec ogumiony lub mieszany.



Efekty osiągane proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym przed dopuszczeniem do bezpośredniego wykonawstwa.

### **3.4. Sprzęt mechaniczny**

Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inżyniera Projektu.

## **4. TRANSPORT**

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki :

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie samochodów samowyładowczych,
- czas transportu nie może przekraczać jednej godziny,
- samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. min.10 Mg,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek.

Zaleca się stosowanie samochodów z podwójnymi ściankami skrzyni, wyposażonej w system grzewczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych Robót**

#### **5.2.1. Projektowanie betonu asfaltowego na warstwę wiążącą :**

- a) Za przygotowywanie receptur odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inżynierowi Projektu do zatwierdzenia. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera Projektu i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Receptury powinny być opracowane przez Laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej specyfikacji,
- zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia

trwałe - Zeszyt 48 IBDiM W-wa 1995,

- norma BN-73/6771-03 - Projektowanie mas betonu asfaltowego,

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

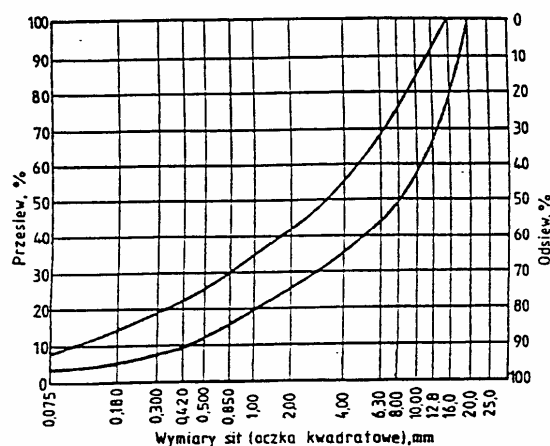
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

b) Rodzaje betonów asfaltowych do zaprojektowania

Przewiduje się zastosowanie następujących rodzajów asfaltobetonów :

- beton asfaltowy o uziarnieniu 0/20 mm wg tablicy Nr 2 str. 10 Zeszyt Nr 48 – IBDiM 1995 r. na warstwę wiążącą – grubości 5 cm.

Krzywe uziarnienia betonu asfaltowego



c) Wymagania dla asfaltobetonów na warstwę wiążącą lub wyrównawczą

Cechy mechaniczne :

- stabilność wg Marshalla w  $+60^{\circ}\text{C}$ , nie mniej niż -11 kN,
- odkształcenia wg Marshalla  $2.5 \div 4.0$  mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0.1 MPa, po 1 h,  $+40^{\circ}\text{C}$ , nie mniej niż -16,0 MPa.

Cechy fizyczne:

- wskaźnik zagęszczenia warstwy, nie mniej niż -98%,
- zawartość wolnych przestrzeni:  $4.5 \div 8\%$ ,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem, nie więcej niż 75%,

Uziarnienie i zawartość kruszywa łamanego

Określenie	Beton asfaltowy średnioziarnisty
Zawartość frakcji (%):	
> 2 mm	59÷75
< 0,075 mm	4÷7

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Zawartość kruszywa łamanego (%):	
ogółem	100
w tym frakcji > 2 mm	100

#### *Zawartość lepiszcza*

Ilość lepiszcza należy przyjąć po analizie cech kilku zaprojektowanych wariantów mieszanek, określonych na bazie zasobów próbných. Przyjmując optymalną ilość asfaltu, należy wziąć pod uwagę następujące cechy :

- gęstość pozorną,
- stabilność,
- osiadanie,
- zawartość wolnej przestrzeni w mieszance,
- zawartość wolnej przestrzeni w mieszance wypełnionej asfaltem.

### 5.2.2. Wytwarzanie betonów asfaltowych

#### A. Wymagania ogólne

Wymagania odnośnie lokalizacji wytwórni i warunków prowadzenia produkcji omówiono w p. 3.1. niniejszej specyfikacji.

#### B. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Inżyniera Projektu kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego.

Otaczarka musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną recepturą roboczą. Najpierw zostanie wykonany zarób próbny na sucho, tj. bez udziału lepiszcza, w celu dokonania kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Dopuszczalne tolerancje dla kruszywa powinny być zgodne z p. 5.2.4. niniejszej specyfikacji. Próbkę kruszywa należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w recepturze. Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji. Należy wykonać minimum dwie ekstrakcje próbek o masie minimum 500 gramów każda. Dopuszczalna tolerancja dla asfaltu zgodnie z punktem 5.2.4.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych tolerancji, należy dokonać korekty w urządzeniach otaczarki i powtórzyć kontrolę zarobu.

Pozytywne przeprowadzenie próby powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera Projektu.

#### C. Odcinek próbny

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach maksymalnie zbliżonych do występujących na drodze. Można wykorzystać do tego celu drogi dojazdowe lub place postojowe.

Odcinek próbny powinien mieć długość min. 50 m i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera Projektu. Zagęszczenie powinno odbywać się zgodnie z zaplanowanym schematem przejść walców, uwzględniającym szerokość pasa roboczego i zgodnie z ustalonymi parametrami zagęszczania:

- częstotliwości, siły wymuszającej, liczby przejść, prędkości przejazdu.

#### D. Kontrola laboratoryjna w trakcie wykonywania odcinka próbnego

W czasie kontroli należy :

- wykonać ekstrakcję przynajmniej dwóch próbek o wadze co najmniej 500 gramów każda,
- na bazie pobranej mieszanki przygotować dwie serie po trzy próbki (w pewnym odstępie czasu) dla określenia średniej gęstości pozornej oraz badania stabilności i odkształcenia metodą Marshalla,
- kontrolować temperaturę mieszanki w czasie rozkładania i zagęszczania,
- kontrolować prawidłowość i ilość przyważeń,
- jeśli w dyspozycji laboratorium jest izotopowy miernik gęstości, należy na bieżąco śledzić zmiany gęstości warstwy i na bazie tych wyników, potwierdzić lub skorygować ilość przyważeń poszczególnych walców,
- na bieżąco kontrolować grubość zagęszczanej warstwy,
- na bieżąco oceniać uzyskiwaną makrostrukturę warstwy,
- po całkowitym wystygnięciu warstwy wyciąć min. 6 próbek w celu określenia stopnia jej zagęszczenia poprzez porównanie gęstości pozornej tych próbek z gęstością pozorną wzorcowych próbek Marshalla, przy czym wszystkie badane próbki muszą osiągnąć wymagane zagęszczenie,
- określić nasiąkliwość,
- skontrolować grubość na wyciętych próbkach.

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów, odcinek próbny należy powtórzyć, dokonując korekty w założeniach.

Zamawiający wyznaczy laboratorium sprawujące nadzór nad odcinkiem próbnym.

#### 5.2.3. Produkcja mieszanek

Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy, po wyrażeniu zgody przez Inżyniera Projektu. Wykonawca opracuje harmonogram pracy otaczarki, zapewniający ciągłość produkcji i układania mieszanki. Bez ważnej, zatwierdzonej receptury laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

##### A. Przygotowanie mieszanki

Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca opracowując go na bazie receptury

laboratoryjnej. Służy on do zaprogramowania naważania poszczególnych frakcji kruszywa oraz wypełniacza i lepiszcza. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i nadzoru.

Kruszywo musi być suche i sypkie, bez zanieczyszczeń powstałych w czasie transportu i składowania.

Temperatury gotowej masy, kruszywa i lepiszcza podawanego do mieszalnika muszą być ściśle przestrzegane i powinny wynosić : dla asfaltu w zbiorniku powinien być podgrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniający utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Min. i max temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wynosić dla polimeroasfaltu – wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

#### B. Dozowanie składników

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Dopuszcza się objętościowe dozowanie lepiszcza. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania odważaniem składników.

Należy zagwarantować dozowanie składników z następującą dokładnością:

- kruszywo  $\pm 2.5\%$ ,
- wypełniacz  $\pm 1.0\%$  w stosunku do masy zarobu,
- lepiszcze  $\pm 0.3\%$  bezwzględnej zawartości asfaltu przewidzianej w składzie mieszanki w stosunku do masy zarobu.

#### 5.2.4. Mieszanie składników mieszanki

Do mieszalnika należy podawać składniki w następującej kolejności: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - lepiszcze.

Mieszanie składników powinno odbywać się do chwili uzyskania jednorodnej mieszanki pod względem wyglądu i konsystencji, a wszystkie ziarna powinny być całkowicie otoczone lepiszczem. Wagę jednego zarobu ustala się tak, aby wykorzystać pojemność mieszalnika.

Dopuszczalne odchylenia od założonego składu. Dopuszcza się następujące odchylenia od założeń produkcyjnych (receptury):

- |                    |   |              |
|--------------------|---|--------------|
| - zaw. nadziarna   | - | < 8,0 %,     |
| - na sicie # 10    | - | $\pm 3,5$ %, |
| - na sicie # 6,3   | - | $\pm 3,0$ %, |
| - na sicie # 2,0   | - | $\pm 3,0$ %, |
| - na sicie # 0,42  | - | $\pm 2,0$ %, |
| - na sicie # 0,18  | - | $\pm 1,5$ %, |
| - na sicie # 0,075 | - | $\pm 1,2$ %, |
| - lepiszcze        | - | $\pm 0,3$ %. |

#### 5.2.5. Wbudowanie mieszanki

##### A. Warunki ogólne

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10°C. Za każdorazową zgodą Zamawiającego, prace mogą być prowadzone w temperaturze powyżej 5°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu. Prace powinny być prowadzone działkami roboczymi o długości minimum 300 m.

B. Grubość układanych warstw :

- beton asfaltowy 0/20 mm na warstwę wiążącą grubości 5 cm.

#### 5.2.6. Układanie

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki. Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2÷4 m na minutę.

W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka.

#### 5.2.7. Wykonywanie złączy

Po ustawieniu krawężników – przed przystąpieniem do układania warstw bitumicznych, w celu zabezpieczenia styku pomiędzy krawężnikiem a warstwami bitumicznymi należy przykleić w sposób zalecany przez producenta taśmę uszczelniającą zgodnie z pkt. 2.6. tego rozdziału.

Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki, należy wykonać przez równe obcięcie, a następnie przyklejenie taśmy uszczelniającej określonej w pkt. 2.6.

Wymaga się układać warstwy bitumiczne układarką o szerokości przekroju poprzecznego jezdni mostu.

Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią należy wykonać poprzez wcięcie na długość określonej w Dokumentacji Projektowej.

Złącza poszczególnych warstw, powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie.

#### 5.2.8. Zagęszczanie nawierzchni

##### A. Ogólne zasady

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.

##### B. Zagęszczenie mieszanki

Przy zagęszczaniu mieszanki należy przestrzegać następujących zasad :

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,

- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach  $2 \div 4$  km/h na początku i w granicach  $4 \div 6$  km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych ze zużyтыми lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale  $33 \div 35$  Hz.

#### 5.2.9. Efekt końcowy

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- równość - nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.
- ilość miejsc wykazujących odchylenia nie może przekraczać 15 na 1 km pasa ruchu oraz 2 na jednym hektometrze,
- grubość warstwy (tolerancja  $\pm 5$  mm),
- szerokość warstwy (tolerancja  $\pm 5$  cm),
- zawartość wolnych przestrzeni ( $5 \div 9\%$ ).

## 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".

### 6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w Specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek), aż do badań końcowych (jakość wykonanej nawierzchni).

### 6.3. Badania jakości Robót w czasie budowy

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Inżyniera Projektu. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

Częstotliwość badań w czasie budowy przedstawiono poniżej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1	Penetracja asfaltu	dla każdej dostawy
2	Własności kruszywa	
3	Zawartość asfaltu	codziennie
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	
5	Stabilność według Marshalla	
6	Nasiąkliwość	w przypadkach wątpliwych
7	Zagęszczenie warstwy	codziennie na dwóch próbkach
8	Zawartość wolnych przestrzeni	
9	Grubość warstwy	
10	Ukształtowanie sytuacyjno - wysokościowe	na bieżąco

#### 6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy wiążącej

##### 6.4.1. Równość warstwy wiążącej

Powierzchnia warstwy powinna być równa i ukształtowana zgodnie z Dokumentacją Projektową. Pomiaru nierówności w kierunku podłużnym dokonuje się dla warstwy wiążącej planografem w sposób ciągły. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą co 100 metrów. Nierówności dla warstwy wiążącej nie powinny przekraczać 6 mm.

##### 6.4.2. Niweleta warstwy wiążącej

Niweleta warstwy wiążącej powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Tolerancja dla niwelety warstwy wiążącej wynosi  $\pm 10$  mm.

##### 6.4.3. Szerokość warstwy wiążącej

Szerokość warstwy wiążącej nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy wiążącej powinna być większa od szerokości warstwy ścieralnej o co najmniej grubość warstwy ścieralnej lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

##### 6.4.4. Grubość warstwy wiążącej

Grubość warstwy wiążącej Wykonawca powinien mierzyć najpóźniej 24 godziny po jej wykonaniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 600 m<sup>2</sup>.

Przed odbiorem nawierzchni, Wykonawca sprawdzi grubość warstwy nawierzchni w obecności Inżyniera Projektu przynajmniej w trzech losowo wybranych punktach, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 1000 m<sup>2</sup>.

Dopuszcza się tolerancję grubości warstwy  $\pm 5$  mm.



#### 6.4.5 Wymagania dotyczące zagęszczenia

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy wiążącej nawierzchni. Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy pobrać losowo min. dwie próbki przy dziennej działce długości 500 m. i cztery próbki przy działce dłuższej. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia odcinka przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

Powyższa procedura wymaga przedstawienia przez Wykonawcę sposobu wycięcia próbek bez naruszania izolacji lub usunięcia skutków jej ewentualnego naruszenia.

Dopuszcza się inne metody badań zagęszczenia po akceptacji ich przez Inżyniera Projektu. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi dla warstwy wiążącej 98%.

### 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru robót dla nawierzchni jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej grubości zgodnej z dokumentacją projektową, z betonu asfaltowego modyfikowanego.

Jednostką dla wzmocnienia nawierzchni - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonego wzmocnienia.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Inżynier Projektu oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą SST. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier Projektu ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestem Producenta materiałów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytworzenie mieszanki na podstawie wykonanej receptury laboratoryjnej, zatwierdzonej przez Inżyniera Projektu,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- posmarowanie bitumem krawężników i urządzeń obcych,

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena 1 m<sup>2</sup> wzmocnienia nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- rozłożenie tkaniny wzmacniającej na bazie włókna szklanego i skropienie emulsją,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-87/B-01100 Kruszywo mineralne. Kruszywo skalne. Podział, nazwy, określenia.
2. PN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
3. BN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
4. BN-73/6771-03 Projektowanie mas betonu asfaltowego.
5. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale - zeszyt nr 48 IBDiM W-wa 1995.
6. Tymczasowe Wytyczne Techniczne „Polimeroasfalty drogowe” Zeszyt nr 54 serii Informacje, Instrukcje IBDiM Warszawa 1997.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.03.13.**

**NAWIERZCHNIA Z SMA  
NA OBIEKTACH  
CPV 45 233**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) na obiektach wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) na tunelu pod Drogą Gdyńską.

Zakres wykonaniu obejmuje wykonanie warstwy ścieralnej grubości zgodnej z dokumentacją projektową z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 0/12,8 mm wzmocnionej w rejonie przyczółków geowłókniną na bazie włókna szklanego oraz ułożenie taśmy uszczelniającej wzdłuż krawężników.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością polimero-asfaltu wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu.

1.4.4. Stabilizator mastyksu - dodatek do mieszanki SMA (np. polimery, włókna celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.

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

1.4.6. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- 1.4.6. Próba technologiczna - wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- 1.4.8. Odcinek próbny - odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- 1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Asfalty**

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN-12591;2002.

### **2.3. Polimeroasfalty**

Z uwagi na kategorię ruchu przewidziano stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami. Polimeroasfalt musi posiadać aktualną Aprobata Techniczną.

### **2.4. Wypełniacz**

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504; 1961 dla wypełniacza podstawowego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504; 1961.

### **2.5. Kruszywo**

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej, należy stosować grys o dużej odporności na polerowanie. Nie zaleca się stosować grysów wapiennych i dolomitowych. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 2.6. Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny spełniający wymagania Aprobaty Technicznej.

## 2.7. Stabilizator mastyksu

Należy stosować stabilizator mastyksu spełniający wymagania Aprobaty Technicznej.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)

Lp	Rodzaj materiału, numer normy	most
1	Kruszywo łamane granulowane według PN-B-11112; 1996: a) z litego surowca skalnego, ze skał: magmowych i przeobrażonych b) osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	klasa I,II <sup>1)</sup> ; gat. 1 – klasa I, gat. 1
2	Żwir i mieszanka kruszywa naturalnego według PN-B-11111; 1996	–
3	Prasek według PN-B-11111; 1996	–
4	Wypełniacz mineralny według PN-S-96504; 1961	podstawowy
5	Polimeroasfalt drogowy według TWT PAD 2003	DE30 A, B, C DE 80 A, B
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy kruszywa jak dla klasy I, gatunku 1.		
2) gdy grysy wapienne klasy II, ich ilość nie może przekroczyć 50% projektowanej zawartości frakcji powyżej 2 mm. Pozostała ilość frakcji grysowej w mieszance powinna pochodzić z innych skał klasy I lub II.		

## 2.7. Geowłóknina

Geowłókniną do wzmocnienia nawierzchni na bazie włókna szklanego, odpornego na wysoką temperaturę masy bitumicznej Wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne i poprzeczne >100kN. masa powierzchniowa kompozytu 415g/m<sup>2</sup>, w tym masa włókniny 125g/m<sup>2</sup> np. TENSAR GLASSTEXT P100.

## 2.8. Taśma uszczelniająca

Taśma uszczelniająca typu IGLAS PROFILE R, LATERBIT BG lub inna o podobnych parametrach posiadająca Aprobata techniczną wydana przez IBDiM lub inną jednostkę upoważnioną do wydawania Aprobat Technicznych.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, wyposażonej w dozownik stabilizatora,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców średnich, ciężkich lub bardzo ciężkich,
- rozsypywarek kruszywa,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów,
- szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt drogowy należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024; 1991.

##### **4.2.2. Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT - PAD - 2003 IBDiM Warszawa oraz w Aprobacie Technicznej.

##### **4.2.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

##### **4.2.4. Kruszywo**

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

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



#### 4.2.5. Mieszanka mastykowo-grysowa (SMA)

Mieszankę mastykowo-grysową (SMA) należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka SMA powinna być przykryta pokrowcem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki SMA

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

Projektowanie mieszanki SMA polega na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

#### 5.2.1. Warstwa ścieralna z mieszanki mastykowo-grysowej (SMA)

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z mieszanki mastykowo-grysowej (SMA) oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z mieszanki mastykowo-grysowej (SMA) oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Mieszanka mineralna, Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka 0/12,8 mm	Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka 0/11 mm
Przechodzi przez:		Przechodzi przez:	
16	100	16	100
12,8	90 ÷ 100	11,2	90 ÷ 100
9,6	45 ÷ 60	9,6	45 ÷ 60
8	35 ÷ 48	8	35 ÷ 48
6,3	30 ÷ 40	-	-

4	24 ÷ 32	5	30 ÷ 40
2	17 ÷ 25	2	20 ÷ 25
0,85	12 ÷ 21	0,85	12 ÷ 21
0,42	10 ÷ 20	0,42	10 ÷ 20
0,3	10 ÷ 19	0,3	10 ÷ 19
0,18	9 ÷ 18	0,18	9 ÷ 18
0,15	9 ÷ 17	0,15	9 ÷ 17
0,075	8 ÷ 13	0,075	8 ÷ 13
Zawartość frakcji grysowej	75 ÷ 83		75 ÷ 83
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	5,5 ÷ 6,8		5,5 ÷ 6,8

Jako równorzędna mieszance 0/12,8 mm (wymiar sit wg PN) za zgodą Inżyniera Projektu może być stosowana mieszanka mineralna 0/11 mm (wymiar sit wg DIN) o uziarnieniu określonym według “Zasad wykonania nawierzchni z mieszanki SMA”.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. 1÷4.

Wykonana warstwa ścieralna z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. 5÷7.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)

Lp	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8; 0/11
2	Zawartość dodatków w mieszance SMA, % (m/m) a) adhezyjnego, w stosunku do asfaltu b) stabilizującego, w stosunku do mma	0,2–0,9 0,2–1,5
3	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % (V/V), zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka w temp. 145 ±5°C	3,0 ÷ 4,0
4	Moduł sztywności pełzania statycznego <sup>1)</sup> , w temperaturze 40°C ±1°C, MPa	≥ 16,0
5	Odkształcenie w badaniu koleinowania warstwy o grubości 50 mm metodą LCPC w temp. 60 ±2°C, po 10000 cyklach <sup>2)</sup> , %	≤ 10
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
7	Wolna przestrzeń w warstwie ścieralnej przed dopuszczeniem do ruchu, % (V/V)	3,0 ÷ 6,0
1) oznaczony według wytycznych IBDiM, zeszyt nr 48		
2) badanie weryfikujące moduł sztywności pełzania statycznego, obowiązkowe dla kategorii ruchu KR5-6. Jako równorzędne można wykonać badanie w koleinomierzu “angielskim”. Warunki badania: temperatura +60°C, czas 45 minut. Wymagania: prędkość przyrostu koleiny, nie więcej niż 5 mm/h; głębokość koleiny nie więcej niż 7 mm.		

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)

Mieszankę SMA należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

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

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Stabilizator mastyksu powinien być dozowany do mieszalnika równocześnie z gorącym grysem.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

– dla polimeroasfaltu według wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki SMA powinna wynosić:

– dla polimeroasfaltu według wskazań producenta polimeroasfaltu.

Temperaturę mieszanki mastyksowo-grysowej uzależnia się od właściwości stabilizatora.

Temperatura ta powinna być podana w receptce.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza lub warstwa wiążąca) powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurz, błoto, piasek, rozlane paliwo itp.).

Nierówności podłoża (pomiar metodą równoważną do metody łaty i klina) pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 4.

Tablica 4. Maksymalne nierówności pod warstwę ścierną z SMA

Lp.	odcinki dróg	Podłoże
1	droga klasy S	–
2	droga klasy G lub Z	–
3	pozostałe drogi, place i parkingi	12

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 4, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA), podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w SST D-04.03.01. "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera Projektu.

### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z mieszanki (SMA) na wilgotnym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

### 5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mastyksowo-grysowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera Projektu kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, to jest bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancję zawartości składników mieszanki mastyksowo-grysowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 5.

Tablica 5. Tolerancje zawartości składników mieszanki mastyksowo-grysowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanka SMA
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach kwadratowych # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,75	$\pm 1,5$
4	Asfalt	$\pm 0,3$

### 5.7. Odcinek próbny

Jeżeli Inżynier Projektu uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej na 3 (trzy) dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,

- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera Projektu.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu lokalizacji odcinka próbnego przez Inżyniera Projektu.

## 5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w Załączniku 3. Złącza warstwy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Geosyntetyk w rejonie przyczółków należy układać na warstwie wyrównawczej gr. 3cm skropionej asfaltem w ilości  $2\text{kg/m}^2$

W celu poprawy szorstkości powykonawczej wykonaną warstwę należy posypać grysem 2/4 mm lub grysem lakierowanym (otoczony asfaltem ok. 1% m/m), w ilości od 1 do  $2\text{kg/m}^2$ . Grysy należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej powierzchni powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

Za zgodą Inżyniera Projektu, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

## 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" punkt 6.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki SMA i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Projektu w celu akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki SMA podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki SMA.

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki SMA pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
2	Właściwości polimeroasfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki SMA	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki SMA i wygląd	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Właściwości próbek mieszanki SMA (pobranej w wytwórni)	jeden raz dziennie

### 6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki SMA

Badanie składu mieszanki polega na wykonaniu ekstrakcji według PN-S-04001; 1967. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 5.

### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z punktem 2.2.

### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z punktem 2.3.

### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 6 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z punktem 2.4.

## 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie laboratoryjnej i SST.

## 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki SMA

Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w recepcie.

## 6.3.8. Właściwości mieszanki SMA

Właściwości mieszanki SMA należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

#### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)

## 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu metodą profilometryczną lub łatą 4 m, co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy <sup>*)</sup>	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
7	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

## 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy ścieralnej powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją: 0, + 5 cm.

## 6.4.3. Równość warstwy

## 6.4.3.1. Równość warstwy ścieralnej w kierunku podłużnym

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

Na odcinkach dróg klasy S i G do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować jedną z następujących metod:

a) pomiar profilometryczny, umożliwiający obliczanie wskaźnika równości IRI, Do wykonania profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m.

Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80%, 100% długości badanego odcinka warstwy.

Wartości wskaźnika wyrażone w mm/m określa tablica 8.

Tablica 8. Wartości IRI dla warstwy ścieralnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	50%	80%	100%
S	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, włączania i wyłączania	≤1,2	≤2,0	≤3,3
	jezdnie łącznic	≤2,0	≤2,8	≤4,0
G	pasy ruchu zasadnicze, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic	≤2,8	≤3,9	≤4,9

b) pomiar z wykorzystaniem łąty i klina,

Stosowanie łąty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej dla dróg klasy Z oraz tych elementów drogi klasy G i S, gdzie nie można wykorzystać innych metod.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 9.



Tablica 9. Wartości odchyień równości podłużnej warstwy ścieralnej, mierzone łątą i klinem

Klasa drogi	Element nawierzchni	95%	100%
S	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, włączania i wyłączania	$\leq 4$ mm	$\leq 5$ mm
	jezdnie łącznic	$\leq 5$ mm	$\leq 6$ mm
G	pasy ruchu zasadnicze, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic	$\leq 6$ mm	$\leq 7$ mm

#### 6.4.3.2. Równość warstwy ścieralnej w kierunku poprzecznym

Wymagania dotyczące równości poprzecznej powinny być spełnione w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

Do pomiaru równości poprzecznej warstwy ścieralnej powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Odchylenia równości oznacza największą odległość pomiędzy łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 10.

Tablica 10. Wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	90%	95%	100%
S	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, włączania i wyłączania	$\leq 3$ mm	–	$\leq 5$ mm
	jezdnie łącznic	–	$\leq 5$ mm	$\leq 6$ mm
G	pasy ruchu zasadnicze, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic	$\leq 6$ mm	–	$\leq 9$ mm

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

## 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być nie mniejsza od grubości projektowanej oraz nie grubsza niż +10% projektowanej.

## 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach.

Złącza powinny być równe i związane.

## 6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni warstwa ścieralna powinna wystawać 3÷5 mm ponad ich powierzchnię. Krawędzie warstwy nieobramowanej powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

## 6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

## 6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej.

## 6.4.12. Właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni

Pomiar należy przeprowadzać nie rzadziej niż co 50 metrów na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>. Wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100 % poślizgu opony bezbieżnikowej rozmiaru 5,60 S x 13. Miarą własności przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Wykonawca badań do wyniku powinien dołączyć procedury pomiaru i przeliczenia wartości.

Wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania określa tablica 9.

Tablica 11. Miarodajny współczynnik tarcia pomierzony przyczepką badawczą

Klasa drogi, element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
	30 km/h	60 km/h	90 km/h <sup>*)</sup>
S, pasy ruchu, awaryjne	0,48	0,39	0,32
G, pasy ruchu			
*) pomiar wykonywany na odcinku gdzie występuje ta prędkość miarodajna			

## 7. OBMIAR

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- dla nawierzchni -  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA),
- dla wzmocnienia nawierzchni -  $m^2$  (metr kwadratowy) ułożonego wzmocnienia,
- dla uszczelnienia – mb (metr bieżący) uszczelnienia taśmą uszczelniającą.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy ścieralnej nawierzchni z SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mastyksowo-grysowej na podstawie receptury zatwierdzonej przez Inżyniera Projektu i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mastyksowo - grysowej,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena ułożenia 1 mb uszczelnienia taśmą uszczelniającą obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- rozłożenie taśmy na styku krawężnik/nawierzchnia, urządzenia obce/nawierzchnia, nawierzchnia /nawierzchnia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

Cena ułożenia 1 m<sup>2</sup> wzmocnienie nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- rozłożenie tkaniny wzmacniającej na bazie włókna szklanego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. PN-B-11111; 1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 2. PN-B-11112; 1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                     |
| 3. PN-B-11113; 1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek           |
| 4. PN-78/B-06714/16  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn                            |
| 5. PN-84/B-06714/22  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie przyczepności bitumów                     |
| 6. PN-C-04024; 1991  | Ropa naftowa i przetwory asfaltowe. Pakowanie, znakowanie i transport             |
| 7. PN-EN-12591;2002  | Asfalty drogowe. Wymagania dla asfaltów drogowych                                 |
| 8. PN-S-04001; 1967  | Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania                        |
| 9. PN-S-96025; 2000  | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania                 |
| 10. PN-S-96504; 1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych                        |
| 11. BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą                 |

### 10.2. Inne dokumenty

12. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001). Informacje, instrukcje - zeszyt 62, IBDiM, Warszawa 2001.
13. Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003. Informacje, instrukcje - zeszyt 65, IBDiM, Warszawa 2003.
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa 1999.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.03.27**

**NAWIERZCHNIA Z ŻYWIC  
EPOKSYDOWO – POLIURETANOWYCH  
CPV 45 233**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z żywicy epoksydowo-poliuretanowej, na obiektach wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z dwuskładnikowego materiału i kruszywa na kapach chodnikowych tunelu pod Droga Gdyńską, belkach kładki dla pieszych, oczepów murów oporowych oraz koryta balastowego na wiadukcie kolejowym.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszych specyfikacjach są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M 00.00.00.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad Niniejszej SST są :

### **2.1. Materiał gruntujący**

Bezropuszczalnikowa żywica epoksydowa o następujących minimalnych parametrach :

- gęstość ok. 1,1 kg/dm<sup>3</sup>
- przyczepność do betonu nie mniejsza niż 2 MPa
- czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20°C minimum 1 godzina

## 2.2. Warstwa zasadnicza

Chemoutwardzalny materiał nawierzchniowy na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2 kg/l;- zawartość składników stałych nie mniej niż 96%,
- wydłużenie względne przy zerwaniu wynoszące minimum 30 %,
- naprężenie rozciągające powodujące pękanie ponad 6 MPa,
- twardość według Shore A >90, (wg DIN 53505),
- odporność na działanie wody i środków odladzających,
- odporność nawierzchni na promieniowanie UV,
- właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do +60 °C.

Dobór materiału nawierzchniowego należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem Projektu i Projektantem. Wbudować wolno tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Materiał musi posiadać referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym.

## 2.3. Kruszywo kwarcowe do posypania

Suszone i konfekcjonowane kruszywo kwarcowe do wymieszania z i posypania warstwy gruntującej i zasadniczej o frakcji 0,4 do 0,7 mm w ilości ok. 15 kg/m<sup>2</sup>.

## 2.4. Zaprawy do napraw powierzchni

Do ewentualnych napraw powierzchni betonu należy stosować zaprawy niskokurczliwą na bazie PCC zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

## 3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do oczyszczania podłoża poprzez szlifowanie lub piaskowanie.

3.2. Pędzle lub wałki do gruntowania powierzchni betonu.

3.3. Listwa gumowa I na prowadnicach do rozprowadzenia preparatu.

3.4. Mieszadło elektryczne (300÷400 obr/min).

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport preparatu

Materiał dostarczany jest w plastikowych lub metalowych pojemnikach 10 lub 20 kg w postaci płynnej.

### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywo transportowane będzie środkami transportu samowyładowczego zabezpieczającego przed zanieczyszczeniem oraz zawilgoceniem.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### 5.2. Zakres wykonanych robót

#### 5.2.1. Zakres stosowania

Nawierzchnie przeznaczone są do stosowania, jako cienkie, szorstkie nawierzchnie stanowiące jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną o łącznej grubości ~5mm (6mm dla koryta balastowego).

#### 5.2.2. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia przeznaczona pod nawierzchnię, musi być starannie przygotowana. Przygotowanie podłoża polega na oczyszczaniu z części luźnych, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność poprzez np. szlifowanie i piaskowanie. Powierzchnia ta musi być sucha i odpylona.

#### 5.2.3. Sposób przygotowania materiałów

- a) Preparat do gruntowania podłoża należy wymieszać w naczyniu w sposób ciągły co najmniej 3 minuty,
- b) Przygotowanie mieszanki - krótko przed rozpoczęciem prac składniki należy wymieszać intensywnie za pomocą mieszadła elektrycznego (300÷400 obr/min). Czas mieszania wynosi 3 minuty.
- c) Kruszywo należy posypywać jako suche.

#### 5.2.4. Technologia wykonania

W pierwszej kolejności powierzchnię, na której będzie ułożona nawierzchnia należy zagruntować za pomocą pędzla lub wałka. Następnie po upływie doby nakłada się mieszankę zasadniczą i posypuje ją w nadmiarze suszonym piaskiem kwarcowym. Nawierzchnię chodnika należy ułożyć o grubości 4 do 6 mm ( w projekcie przyjęto średnio 5mm lub 6mm dla koryta balastowego).

#### 5.2.5. Zalecenia specjalne

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania nawierzchni powinna zawierać się w przedziale od 10 do 30°C. Ponadto podłożo powinno mieć temperaturę minimum 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić min. 10°C, a wilgotność względna 50 do 80 %.

Ponadto gotowa powłoka nawierzchniowa powinna :

- wytrzymałość na odrywanie  $R_{min} \geq 2,0 \text{ MPa}$
- nasiąkliwość wagowa  $< 2 \%$
- opór dyfuzyjny  $S_{D_{CO_2}} \geq 50 \text{ m}$
- statyczne przeniesienie rys (gr. warstwy 5 mm) - 0,8 mm
- mrozoodporność po 150 cyklach – bez zmian

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Kontrola jakości

Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów - zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej SST.

Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- sposób przygotowania materiałów,
- kontrolę zagruntowania podłoża,
- kontrolę naniesienia mieszanki,
- kontrolę posypywania kruszywem,
- kontrolę pielęgnacji wykonanej nawierzchni.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest: 1 m<sup>2</sup> przygotowanej powierzchni oraz 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni na chodnikach, belkach policzkowych, kapach chodnikowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za 1m<sup>2</sup> oczyszczonej powierzchni należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową i obmiarem robót.

Cena 1m<sup>2</sup> przygotowania powierzchni obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup niezbędnych materiałów do wykonania prac,
- oczyszczenie powierzchni pod nawierzchnię metodą strumieniowo-ścierną z mleczka cementowego,
- wywóz pozostałości po czyszczeniu na wysypisko wraz z kosztami utylizacji.

Płatność za 1m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni na obiekcie należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową i obmiarem robót na podstawie jakości wykonanych robót i jakości użytych materiałów.

Cena 1m<sup>2</sup> wykonania nawierzchni z żywicy obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- ewentualna niezbędna naprawa powierzchni betonowych zaprawami na bazie PCC,

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- przygotowanie materiałów,
- zagruntowanie podłoża,
- naniesienie masy nawierzchni z posypaniem kruszywem w kolorze wg dokumentacji,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D.06.00.00.**

**ROBOTY WYKOŃCZENIOWE  
CPV 45 233**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D.06.01.01.**

### **UMOCNIENIE SKARP PRZEZ HUMUSOWANIE I OBSIANIE CPV 45 233**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem poprzez humusowanie i obsianie skarp w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdynskiej.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem powierzchni skarp w rejonie tunelu pod Droga Gdynską poprzez humusowanie i obsianie nasionami traw.

Zakres wykonania robót obejmuje:

- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów, pielęgnację umocnionej powierzchni przez okres gwarancji udzielonej przez Wykonawcę.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Humus - ziemia roślinna (urodzajna).

1.4.2. Humusowanie - pokrycie skarpy humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp i dna rowu objętymi niniejszą SST są:

- humus (ziemia urodzajna),
- nasiona traw.

## **2.3. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby, stopnia jej zawilgocenia i nasłonecznienia skarpy. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023.

# **3. SPRZĘT**

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

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

## **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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

- walców gładkich i żebrowanych,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających.

# **4. TRANSPORT**

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

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

## **4.2. Transport materiałów**

### **4.2.1. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

# **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

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

## **5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 15 cm.

W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 cm do 20 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne..

W celu uniemożliwienia obsypywania się ziemi w trakcie układania należy na skarpie wykonać podesty z desek sosnowych nieimpregnowanych opartych o paliki drewniane wbite w skarpe, które pozostają jako tracone.

## **5.3. Obsianie nasionami traw**

Obsianie powierzchni skarp trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni.

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

# **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” punkt 6.

## **6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

# **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni umocnionych poprzez humusowanie i obsianie oraz pielęgnacji przez okres udzielonej gwarancji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

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

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów (humus gr. 15cm) z ewentualnym wykonaniem podestów z desek opartych o wbite drewniane paliki (elementy tracone),
- nawożenie w ilości uzgodnionej z Inżynierem Projektu,
- koszenie i podlewanie trawy raz w miesiącu w okresie jej wzrostu,
- uzupełnianie zniszczonej powierzchni traw,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- pielęgnację powierzchni przez okres budowy - ewentualne uzupełnienie powierzchni skarp w przypadku zsunęcia się humusu przy znacznych opadach atmosferycznych,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                |   |
|----------------|---|
| 1. PN-S- 02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 2. PN-R-65023  | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych            |

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.06.01.06.**

**KOTWY GRUNTOWE  
CPV 45 111**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania kotew gruntowych do zakotwienia ścianek szczelnych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej..

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu kotew gruntowych stanowiących zakotwienie stalowych ścianek szczelnych dla zapewnienia wymaganej stateczności murów oporowych nr 8 i 9.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

**Kotwa gruntowe** – kotwa wykonana za pomocą wiercenia udarowo-obrotowego specjalnymi żerdziami zaopatrzonymi w koronkę wiertniczą z jednoczesną iniekcją zaczynem cementowym. Iniektowany zaczyn cementowy spełnia rolę płuczki wiertniczej, a po związaniu tworzy buławę wokół żerdzi, która stanowi zbrojenie kotwy. Głowicę kotwy stanowi podkładka i nakrętka sferyczna.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Przyjęta technologia wykonania kotew jest ściśle związana z wykonaniem murów oporowych ze ścianek stalowych.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.**

Warunki ogólne dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej SST są:

- żerdzie kotew ( pierwsze 3m przy murze ocynkowana, pozostałe nieocynkowane),
- koronka wiertnicza,
- tuleja,
- nakrętka sześciokątna z kulistym kołnierzem,
- podkładka klinowa o wym. min150x150mm gr. min12mm,
- centralizator żerdzi,
- cement CEM I 32,5 R.

Nośności kotew wynoszą:

Kotwa dł. 16.5m w tym długość buławy 7.0m – nośność 444kN

Kotwa dł. 14.5m w tym długość buławy 5.0m – nośność 424kN

Kotwa dł. 12.0m w tym długość buławy 5.0m – nośność 264kN

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu**

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

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią. Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in.:

- małogabarytowa wiertnica udarowo-obrotowa z osprzętem umożliwiającym wiercenie kotew bez rur osłonowych ze stabilizacją ścian odwiertu płuczką cementową,
- pompa iniekcyjna z płynną regulacją ciśnienia tłoczenia w zakresie 0-100 bar i płynną regulacją wydatku tłoczonego zaczynu w zakresie 0-100 dm<sup>3</sup>/min
- turbomieszalnik dyspersyjny.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zakres wykonania robót**

Roboty obejmują, zgodnie z Dokumentacją Technologiczną, wykonanie zakotwień ścianki szczelnej stanowiącej konstrukcję murów oporowych, w miejscach i rozstawie określonym w dokumentacji.

Rozmieszczenie siatki kotew przyjmować zgodnie z Dokumentacją Techniczną, przy czym należy przestrzegać równoległości oraz określonej w projekcie wysokości położenia poszczególnych rzędów kotew

### **5.3. Szczegółowe zasady robót**

#### **5.3.1. Wyznaczanie osi kotew**

Wykonanie kotew gruntowych wymaga wykonania wykopu w kształcie zgodnym z Dokumentacją Technologiczną, przy czym głębokość wykopu przed wykonaniem kotew ze względu na niebezpieczeństwo utraty stateczności ścianki szczelnej nie może w żadnym momencie prac przekraczać 2,5 m.

Punkty wyznaczające położenie osi kotew na przygotowanej ścianie wyznaczyć należy geodezyjnie, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

#### **5.3.2. Prace wiertnicze**

Kotwy wykonuje się pod kontem określonym w dokumentacji projektowej, poprzez wiercenie udarowo-obrotowe (bez rur osłonowych) żerdziami z jednoczesną iniekcją zaczynem cementowym o stosunku wodno-cementowym 0.5÷0.7. Końcówka żerdzi rurowej musi być zaopatrzona w koronkę skrawającą grunt. Podczas wiercenia żerdzie przedłuża się poprzez łączenie ich tuleją  $l_{min}=160$  mm. Proces iniekcji cementowej należy prowadzić w ten sposób by spełniał on jednocześnie rolę płuczki wiertniczej i tworzył buławę wokół żerdzi. Żerdzie (z ciągłym gwintem), po uzyskaniu wymaganej projektem głębokości odwiertu, pozostają w otworze wypełnionym zaczynem cementowym tworząc ciągną kotwy. Buławę należy uformować w sposób ciągły, tak by zapewnić duży opór tarcia pomiędzy jej poboczną a gruntem, jak również stworzyć sztywne zabezpieczenie przeciwkorozyjne ciągną kotwy. Po zakończeniu formowania buławy kotwy należy oczyścić wystający ponad ziemię odcinek żerdzi.

Po wykonaniu określonej partii kotew należy wykonać próbę nośności kotwy wskazanej przez Inżyniera i Projektanta. Wyniki należy przedstawić do analizy Inżynierowi i Projektantowi

#### **5.4. Ograniczenia wykonawcze do SST. Roboty ziemne (wykonanie wykopów)**

Wykopy należy wykonywać etapami, tak aby całkowita głębokość wykopu przy ścianie nie zakotwionej za pomocą kotew gruntowych nie przekraczała 2 m, ze względu na niebezpieczeństwo utraty jej stateczności.

W celu umożliwienia etapowego wzmacniania skarpy i zabezpieczania jej powierzchni, na odcinkach tych należy zachowywać stałą wysokość dna wykopu w stosunku do projektowanej niwelety.

### **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

#### **6.2. Kontrola przed rozpoczęciem budowy**

- sprawdzenie geodezyjne położenia ścianki szczelnej
- sprawdzenie i odebranie wpisem w dzienniku budowy geodezyjnego wyznaczenia osi kotew

#### **6.3. Kontrola w czasie robót wiertniczych**

- sprawdzenie jakości materiałów (na bieżąco) na zgodność z wymaganiami
  - sprawdzenie podłoża gruntowego
- Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projekcie. Dla wszystkich kotew należy przeprowadzić makroskopową ocenę urobku wynoszonego przez płuczkę. Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonuje się w przypadku gdy makroskopowa ocena urobku wykazuje istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w projekcie.
- Sprawdzenie formowania kotwy obejmuje:
    - kąt pochylenia kotwy  
(Pomiary kąta pochylenia kotwy należy wykonać z dokładnością  $\pm 1^0$ )
    - zagłębienie żerdzi wiertniczej  
(Pomiar zagłębienia żerdzi wiertniczej wykonuje się w oparciu o ilość i długość wprowadzonych w grunt żerdzi z dokładnością +10 cm)
    - skład zaczynu iniekcyjnego  
(Pomiar składu zaczynu iniekcyjnego dokonuje się bezpośrednio w miejscu jego wykonywania oceniając proporcje wagowe stosowanych składników z dokładnością  $\pm 3$  kg/100kg i ich jakość).
  - Sprawdzenie przemieszczeń ścianki po wykonaniu wykopu dla każdego z etapów poprzez pomiar geodezyjny góry ścianki-max wychylenie od pionu 5mm

#### **6.4. Kontrola po wykonaniu robót wiertniczych**

Polega na określeniu rzeczywistego położenia kotew i ich odchylenia, przy czym dopuszcza się następujące odchylenia:

- usytuowanie w planie 5 cm,
- pochylenie w stosunku do projektowanego  $\pm 1^0$

Sprawdzenie ostatecznego położenia ścianki szczelnej i przedstawienie do akceptacji Inżynierowi Projektu i projektantowi.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.  
Jednostką obmiaru jest sztuka wykonanej kotwy danego typu i długości:

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację powykonawczą, obejmującą rozmieszczenie kotew i ich długości,
- metryki kotew.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność za 1mb wykonanej kotwy gruntowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestem Producenta materiałów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena 1 szt. wykonanej kotwy określonej długości obejmuje:

- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów (kotew, blach klinowych nakrętek, podkładek, iniektu itp),
- wykonanie niezbędnych dróg, pomostów dla sprzętu i ludzi i ich rozbiórka po zakończeniu robót,
- wiercenie otworów w stalowych ściankach szczelnych do przeprowadzenia kotwy,
- roboty wiertnicze w gruncie i iniekcyjne przy wykonywaniu kotew określonej długości założenie podkładek i zakręcenie nakrętek,
- montaż, przemieszczanie w obrębie rejonu robót i demontaż niezbędnych urządzeń towarzyszących,
- wykonanie próbnego zerwania min 10 kotew,
- przeprowadzenie badań wymaganych w SST i Inżyniera Projektu,
- uporządkowanie terenu budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-74/B- 04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
3. PN-69/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.

### **10.2. Inne dokumenty**

4. DIN 4128 Verpreßpfähle (Ortbeton – und Verbundpfähle) mit kleinem Durchmesser.
5. DIN 1054 Zulässige Belastung des Baugrunds.

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D.08.00.00.**

**ELEMENTY ULIC  
CPV 45 233**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D.08.02.01.**

### **OKŁADZINA Z PŁYT CHODNIKOWYCH BETONOWYCH CPV 45 233**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z płyt betonowych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodników z płyt betonowych w rejonie tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską.

Zakres robót przy wykonaniu chodników z płyt betonowych obejmuje:

- ułożenie płyt betonowych chodnikowych, żółtych z guzkami 40x40x3cm (na skraju schodów i spoczników) na podlewce cementowej,
- ułożenie płyt betonowych chodnikowych 30x30x5cm (na tunelu, jako opaski drogowej) na podsypce cementowo-piaskowej 1:4, grubości 3cm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Betonowe płyty chodnikowe - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy opaski drogowej.
- 1.4.2. Betonowe płyty chodnikowe z guzkami- prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do okładziny schodów żelbetowych.
- 1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Płyty chodnikowe betonowe

#### 2.2.1. Kształt i wymiary

Kształt płyt chodnikowych betonowych - 30x30cm i grubości 5cm i płyt chodnikowych betonowych z guzkami 35x35x5cm.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
bok płyty, cm	$\pm 2$	$\pm 3$
grubość płyty, cm	$\pm 2$	$\pm 3$

#### 2.2.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia płyt chodnikowych

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt chodnikowych betonowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj wad i uszkodzeń płyt chodnikowych betonowych		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi, mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba maksymalna	2	2
	- długość, mmm, max.	20	40
	- głębokość, mm, max.	6	10

#### 2.2.3. Składowanie

Płyty chodnikowe betonowe powinny być składowane wrębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian i gatunków.

Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

#### 2.2.4. Beton i jego składniki

##### 2.2.4.1. Beton do produkcji płyt chodnikowych betonowych

Do produkcji płyt chodnikowych betonowych jednowarstwowych należy stosować beton klasy nie niższej niż B 30.

W przypadku płyt dwuwarstwowych, górna (ścieralna) warstwa płyt powinna być wykonana z betonu klasy co najmniej B 30.

##### 2.2.4.2. Cement

Do produkcji płyt chodnikowych betonowych należy stosować cement portlandzki klasy nie niższej niż "32,5" wg. PN-EN-197-1.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

##### 2.2.4.3. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

##### 2.2.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany "T" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### 2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw

Cement do zaprawy cementowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż "32,5", odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

Piasek do zaprawy cementowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711.

Woda powinna być odmiany "T" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 4.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

#### **4.2. Transport płyt chodnikowych betonowych**

Płyty chodnikowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami 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.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 5.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być gładkie, oczyszczone, odtłuszczone i zagruntowane.

#### **5.3. Układanie płyt betonowych**

Płyty betonowe z guzkami należy układać na krańcach schodów i spoczników w pasmach o szerokości 40cm (jeden rząd płyt).

#### **5.4. Spoiny**

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,8 cm. Szerokość spoin na łukach nie powinna być większa niż 3 cm. Spoiny pomiędzy płytami po oczyszczeniu powinny być zamulone na pełną grubość płyty.

### **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" punkt 6.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy opaski bezpieczeństwa i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Projektu do akceptacji.

### 6.2.1. Badania płyt chodnikowych betonowych

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy wykonaniu opaski bezpieczeństwa powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- niweleta podłoża:  $\pm 1$  cm,
- szerokości profilowanego podłoża:  $\pm 5$  cm.

Należy sprawdzać trasę oraz zagęszczenie podłoża gruntowego.

Tolerancja dla szerokości kształtowanego podłoża wynosi  $\pm 2$  cm. Przygotowanie podłoża powinno być zgodne z punktem 5.2.

### 6.3.2. Sprawdzenie wykonania okładziny

Sprawdzenie prawidłowości wykonania okładziny polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej SST.

Sprawdzenie konstrukcji okładziny przeprowadzać należy w następujący sposób:

- na każde 100 m<sup>2</sup> chodnika z płyt betonowych należy zdjąć 2 płyty w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki.

## 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych opaski

**6.4.1. Sprawdzenie równości okładziny**

Sprawdzenie równości przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonej okładziny i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 150 m (długości). Dopuszczalny prześwit pod łątą nie powinien przekraczać 1,0 cm.

**6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego**

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100m.

Odchylenia od projektowanej niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

**6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego**

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomnicą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> opaski i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 150 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

**6.4.4. Sprawdzenie równoległości spoin**

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 1$  cm.

**6.4.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin**

Sprawdzenie szerokości spoin należy przeprowadzać przez usunięcie wypełnienia spoin na długości około 10 cm w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m<sup>2</sup> okładziny i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej okładziny z płyt betonowych z guzkami.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) chodnika z płyt betonowych z guzkami obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wyprofilowanie i oczyszczenie podłoża,
- wykonanie podlewki cementowej,
- ułożenie płyt chodnikowych wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 2. PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego  |
| 3. PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 4. PN-EN-197-1      | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku                                     |
| 5. PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 6. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 7. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 8. BN-80/6775-03/03 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe            |

Ta strona jest pusta



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.08.02.02.**

**CHODNIK Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ  
CPV 45 233**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodników z brukowej kostki betonowej w rejonie kładki dla pieszych, tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską oraz na chodnikach wiaduktu kolejowego.

Zakres robót przy wykonaniu chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- ułożenie kostki brukowej grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości min 3 cm.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

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

## 2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

### 2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest produkcja kostek zgodnych z wymaganiami Aprobaty Technicznej.

### 2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek betonowych równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

### 2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika i opasek bezpieczeństwa stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

Kolor kostek wg dokumentacji. Kolorystyka kostek betonowych podlega akceptacji Inżyniera Projektu.

### 2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy betonowych kostek brukowych	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej: a) średnia z sześciu kostek; b) najmniejsza pojedynczej kostki;	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg. PN-B-06250, %, nie więcej niż;	5
3	Odporność na zamrażanie, po 150 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250: a) pęknięcia i zarysowania próbki; b) strata masy, %, nie więcej niż; c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż:	brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg. PN-B-04111, mm, nie więcej niż:	4

## **2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych**

### **2.3.1. Cement**

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701.

### **2.3.2. Kruszywo do betonu**

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

### **2.3.3. Woda**

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

### **2.3.4. Dodatki**

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej**

Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kolor i kształt, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

## **4. TRANSPORT**

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

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

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## **4.2. Transport betonowych kostek brukowych**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki pakowane są w folię i spinane taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Przygotowanie podłoża pod chodnik**

Podłoże powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.3. Podsypka cementowo-piaskowa**

Do wykonania podsypki cementowo-piaskowej należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić min 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### **5.4. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych**

Kostki należy układać według wzoru ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu.

Kostkę układa się na podsypce cementowo-piaskowej na podłożu lub podbudowie w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

## 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” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada Aprobatę Techniczną.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- niwelety podłoża gruntowego pod konstrukcją:
  - o szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,
  - o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,
- szerokości profilowanego podłoża:  $\pm 5$  cm.

Należy sprawdzać trasę oraz zagęszczenie podłoża gruntowego.

Tolerancja dla szerokości kształtowanego podłoża wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z punktem 5.2.

#### 6.3.2. Sprawdzenie podsypki cementowo-piaskowej

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt. 5.5. niniejszej SST:

- pomierzone szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

## **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika**

### **6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika**

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 50 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 20 m (długości) chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

### **6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego**

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 50m.

Odchylenia od projektowanej niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

### **6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego**

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomnicą, co najmniej raz na każde 50 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 25 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
2. PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
3. PN-B-06250	Beton zwykły
4. PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
6. BN-88/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

### 10.2. Inne przepisy

7. Aprobata Techniczna na brukową kostkę betonową.

Ta strona jest pusta.

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.11.00.00.**

**FUNDAMENTOWANIE  
CPV 45 111, 45 221**



# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.11.01.00.**

**ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY  
CPV 45 111**



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.11.01.01.**

**WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE  
NIESPOISTYM BEZ UMOCNIEŃ  
CPV 45 111**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod fundamenty obiektów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej..

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą wykonania wykopów bez umocnienia dla fundamentów obiektów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana.

Niniejsza szczegółowa specyfikacja dotyczy tunelu pod Droga Gdyńską, tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską, kładki dla pieszych, murów oporowych i wiaduktu kolejowego.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie wykopu - ręczne w gruncie kategorii I-II z gruntem na odkład,
- wykonanie wykopu - mechaniczne w gruncie kategorii I-II z gruntem na odkład,
- ewentualne umocnienie ścian i odpompowanie wody z wykopu,
- częściowy wywóz gruntu na wysypisko,
- utylizacja gruntu.

Umocnienie ścian wykopu wg zaakceptowanej przez Inżyniera Projektu technologii robót, leży w gestii Wykonawcy (roboty przygotowawcze i tymczasowe) i nie jest objęte niniejszymi SST, przy wykopach głębszych jest ono zrealizowane za pomocą ścianek szczelnych i ujęto w SST M-11.04.01.).

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

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

## 2. MATERIAŁY

Nie dotyczy.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie koparkami o odpowiedniej wielkości do zakresu i charakteru robót.

## 4. TRANSPORT

Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi specjalistycznymi samowyladowczymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.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. Tyczenie wykopów pod podpory powinno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez wyspecjalizowanego geodetę. Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera Projektu harmonogramem robót.

Ze względu na możliwość występowania niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych, Wykonawca powinien uzyskać we własnym zakresie aktualne podkłady geodezyjne z naniesionymi urządzeniami podziemnymi. Roboty ziemne powinny być prowadzone w uzgodnieniu z Inżynierem Projektu.

#### 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 Inżyniera Projektu, 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.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

O wszystkich niezgodnościach należy powiadomić pisemnie Projektanta.

#### 5.2.2. Wykonanie wykopów - kolejność robót

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

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

#### 5.2.3. Wykonanie wykopów - wymagania podstawowe

- a) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
- b) 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 urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera Projektu, 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 Inżyniera Projektu 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 przemarznąłą 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.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

### **6.1. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych**

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją  $\pm 2$  cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

### **6.2. Dopuszczalne odchyłki**

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą :

- 2cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty.

### **6.3. Badania przy wykonywaniu**

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów
- c) sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 m<sup>3</sup> wykopu na odkład
- 1 m<sup>3</sup> wykopu z transportem urobku na wysypisko z utylizacją

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Cena 1 m<sup>3</sup> wykonania wykopu z załadunkiem urobku na środki transportu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu, obejmujące odspojenie i przemieszczenie urobku,
- załadunek urobku na środki transportu
- odwiezienie urobku na zaakceptowane przez Inżyniera Projektu wysypisko,
- wyładunek urobku na wysypisku wraz z kosztami utylizacji
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wg projektu wykonanego we własnym zakresie,
- zgrubne profilowanie dna wykopu, skarp,
- dogęszczenie gruntu w wykopie wg projektu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej,

Cena 1 m<sup>3</sup> wykonania wykopu na odkład obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu, obejmujące odspojenie i przemieszczenie gruntu na odkład,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wg projektu wykonanego we własnym zakresie,
- zgrubne profilowanie dna wykopu, skarp,
- dogęszczenie gruntu w wykopie wg projektu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej,

Koszt utylizacji urobku należy przyjąć zgodnie z cenami określonymi przez punkty utylizacji.

Część wykopów wykonywana jest jako wykopy otwarte część jako umocnione ściankami szczelnymi, które ujęto w SST M-11.04.01.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy.

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.

Ta strona jest pusta

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.11.01.04.**

**ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM  
CPV 45 111**





## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów wraz z zagęszczeniem dla obiektów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej..

### 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 szczegółowej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zasypaniem wykopów pod fundamenty obiektów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana.

Niniejsza szczegółowa specyfikacja dotyczy tunelu pod Drogą Gdyńską, tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską, kładki dla pieszych, murów oporowych i wiaduktu kolejowego.

Zakres robót obejmuje:

- zasypanie wykopów ław gruntem z odkładu, za pomocą spycharek wg wskazań Inżyniera Projektu wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie nasypu za przyczółkami wraz z zagęszczeniem (w granicach klina odłamu+1m), nowym zakupionym gruntem przepuszczalnym,
- plantowanie skarp i korony nasypów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m<sup>3</sup>],

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m<sup>3</sup>]; badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

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

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

gdzie:

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

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy zasypywaniu wykopów według zasad niniejszej SST są:

- piasek (drobny, średni, gruby)
- żwir
- pospółka
- woda do zagęszczenia nasypów

Grunt do zasypywania przestrzeni bezpośrednio za ścianami przyczółków (w granicach klina odłamu +1m) nie powinien zawierać zanieczyszczeń organicznych, części pylastych i gliny. Powinien być przepuszczalny oraz posiadać parametry:

- Ciężar objętościowy  $\min \gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
- Kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 31 \div 32^\circ$
- Przepuszczalność  $k > 10 \text{ m/dobę}$

Należy przeprowadzić stosowne badania gruntu przez wyspecjalizowane laboratorium drogowe celem określenia jego przydatności. Wyniki należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.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 Inżyniera Projektu.

## 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 SST D-M.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, gytii 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 grunt rodzimy po akceptacji Inżyniera lub z zakupu, 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.

### 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
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max 0,4 m
- c) 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  $I_s > 0,90$ . 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  $I_s > 1,00$ .

Dla zasypek za przyczółkami należy dokonywać pomiarów stopnia zagęszczenia min w 4 punktach za każdym przyczółkiem.

Wykonawca winien skontrolować wskaźnik zagęszczenia warstw gruntu, zalegających w górnej strefie wykopu po elementy obiektów (ław fundamentowych), do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż

$I_s=0.95$ , Wykonawca winien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

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**

Dopuszczalne 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  $\leq 1,5$  m.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola robót dla wykonania nasypu wg SST M.11.01.01.

Wykonanie każdego etapu robót sprawdza i potwierdza Inżynier Projektu wpisem do dziennika budowy.

#### **6.1. Rodzaje badań i pomiarów**

Sprawdzenie jakości wykonania zasypki polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2, 3 oraz 5 niniejszej szczegółowej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do zasypek,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw,
- c) badania zagęszczenia,

#### **6.2. Badania przydatności gruntów**

Badania przydatności gruntów powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania pochodzącej z nowego źródła.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- skład granulometryczny, według PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, według PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, według PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, według PN-B-04481,
- granicę płynności, według PN-B-04481,
- kapilarność bierną, według PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy, według BN-64/8931-01.

### **6.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

### **6.4. Sprawdzenie zagęszczenia**

Sprawdzenie zagęszczenia polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punkcie 5.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera Projektu wpisem w dzienniku budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ilość zasypiania wykopów i formowania nasypów oraz dowozu gruntu wraz z kosztami zakupu określa się w m<sup>3</sup> przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze i zaakceptowanych przez Inżyniera Projektu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena 1m<sup>3</sup> zasypania wykopów gruntem z zakupu obejmuje:

Zakup gruntu, dowiezienie na miejsce wbudowania. Przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności materiału (z zakupu lub odkładu) z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasypki, zużycie wody do zagęszczania w ilości 5m<sup>3</sup> na 100m<sup>3</sup> nasypu, plantowanie skarp i korony nasypów, a także pomiary stopnia zagęszczenia i uporządkowanie terenu wokół ław podpór.

Zasypanie wykopu gruntem z odkładu obejmuje czynności jak wyżej lecz bez zakupu i dostarczenia gruntu.

Dla wiaduktu kolejowego do ceny należy doliczyć koszty związane z robotami na terenie kolejowym i wynikającymi z tego tytułu kosztami z ograniczenia ruchu pociągów, oznakowania robót itp.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy.

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 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-S/02205    | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.   |
| 4. | PN-74/B-04452 | Grunty budowlane. Badania polowe.  |
| 5. | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.11.03.00.**

**PALE FUNDAMENTOWE WIELKOŚREDNICOWE -  
- WYMAGANIA OGÓLNE  
CPV 45 221**





## **1.WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali fundamentowych wielkośrednicowych dla obiektów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu pali fundamentowych wielkośrednicowych o średnicy 1000 mm oraz długościach określonych w dokumentacji projektowej, z betonu B30 dla podpór kładki dla pieszych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

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

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

### **1.6. Wymagania dokumentacyjne**

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie dokumentacji technicznej oraz SST zawierającej:

- cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędna nośność pali
- sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów
- projekt sprawdzania nośności pali próbnych w terenie.

Projekt próbnego obciążenia pali oraz jego realizacja leży w gestii Wykonawcy. Niezależnie od przyjętych założeń projektowych technologia wykonania pali podlega uzgodnieniu z Projektantem oraz Inżynierem Projektu.

Pale powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

(dokumentacji geotechnicznej), należy w uzgodnieniu z nadzorem inwestorskim i autorskim odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali. Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, itp.).

PZJ wykonania pali w zakresie technologii wykonania podlega uzgodnieniu z Projektantem. Dopuszcza się alternatywne zastosowanie innych pali, jednakże akceptacja rozwiązania alternatywnego wraz z poprzedzającym ją szczegółowym projektem wykonawczym i specyfikacjami, winna być uzgodniona przez Projektanta..

## **2. MATERIAŁY**

Wymagania materiałowe dotyczące betonu i stali zbrojeniowej omówione są w rozdziałach 12.00.00 i 13.00.00.

### **2.1. Cement**

Betony należy wykonywać przy użyciu cementów portlandzkiego klasy min. 42.5. Dopuszcza się zwiększoną zawartość cementu, ale nie więcej niż 450 kg/m<sup>3</sup>. Pozostałe wymagania jak w SST M.13.00.00.

### **2.2. Kruszywo grube**

Kruszywo grube – łamane stosowane do betonów powinny być zgodne z SST M.13.00.00. Cechy kruszywa grubego :

- wskaźnik rozkruszenia do 12 %,
- nasiąkliwość do 1,2 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10 %

### **2.3. Materiały do iniekcji podstawy**

- rurki do tłoczenia zaczynu iniekcyjnego stalowe bez szwu, ciśnieniowe,
- zaczyn iniekcyjny cementowo - bentonitowy zgodnie z [1],
- dysze iniekcyjne stalowe, spawane wg [1],
- inne materiały wg [1].

## **3. SPRZĘT**

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

Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m.in.:

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych oraz sposobu zabezpieczenia stateczności ścian otworu. Kształt i wymiary narzędzia powinny umożliwiać przepływ cieczy wypełniającej otwór w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

mniej niż 15% przekroju otworu. Do wykonania odwiertu należy użyć sprzętu jak dla metody obrotowej, tj. z zastosowaniem świdra kubłowego lub ślimakowego.

## **4. TRANSPORT**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wyznaczanie osi pali**

Punkty wyznaczające osie pali i osie fundamentów powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

### **5.2. Roboty wiertnicze**

#### **5.2.1. Wykonanie otworu**

Sposób wiercenia i zabezpieczania stateczności ścian otworu należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych.

W projekcie technicznym przewidziano rurowanie otworów (z podciąganiem rur w czasie betonowania) i wykonanie pala pod osłoną nadciśnienia wody.

#### **5.2.2. Rurowanie otworu**

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

#### **5.2.3. Zabezpieczenie otworu zawiesziną**

Skład zawiesziny powinien być zgodny z recepturą, gęstość zawiesziny wlewanej do otworu nie powinna przekraczać 1,10 g/ml. Poziom zawiesziny w otworze nie powinien być niższy od określonego w dokumentacji technologicznej oraz nie niższy od dolnej krawędzi rury. Należy go utrzymywać co najmniej 1,0 m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. Zawieszina odzyskana z otworu w czasie betonowania może być powtórnie użyta, z wyjątkiem końcowej ilości, odpowiadającej wysokości 2,0 m otworu, stykającej się z układaną w otworze mieszanką betonową.

#### **5.2.4. Zabezpieczenie otworu wodą**

W czasie robót wiertniczych, przerw technologicznych lub organizacyjnych poziom wody w otworze nie powinien być niższy od określonego w technologii i co najmniej 3,0 m powyżej dolnej krawędzi rury lub 3,0 m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. W gruntach spoistych po zakończeniu wiercenia wodę należy wymienić, odpompowując ją z dna otworu, z jednoczesnym dolewaniem czystej, utrzymując zwierciadło na poziomie określonym powyżej.

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

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu.

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

### 5.3. Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych od 3,0 m. Zbrojenie podłużne, zaprojektowane z prętów ze stali BSt500S o odpowiedniej średnicy, nie powinno być zamieniane innymi średnicami bez uzgodnienia z Projektantem i Inżynierem Projektu.

W przypadku zmian należy przestrzegać następujących zasad:

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

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność szkieletu. Pręty podłużne łączy się z pierścieniami usztywniającymi, spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie spoinami montażowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami zaleca się wykonać w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 10,0 m. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie na zakład, którego długość powinna być  $> 30$  średnic prętów podłużnych. Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości prętów od ścian otworu (otulenie  $> 7$  cm) i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pala.

### 5.4. Betonowanie pala

#### 5.4.1. Mieszanka betonowa

Ilość cementu nie powinna być większa od  $400 \text{ kg/m}^3$ , a przy betonowaniu metodą „kontraktor” (TREMIE METHOD) -  $450 \text{ kg/m}^3$ . Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania (szczególnie z uwzględnieniem betonowania pod wodą).

Jak w SST M.13.00.00. oraz SST M.11.03.00. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2,0 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od półcieklej, sprawdzana aparatem Ve-Be.

#### 5.4.2. Układanie mieszanki betonowej

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

#### 5.4.3. Betonowanie metodą „kontraktor”

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

#### 5.4.4. Wyciąganie rur

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

#### 5.4.5. Prędkość betonowania

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

#### 5.4.6. Transport mieszanki betonowej

Mieszankę należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszankę bez dodatków opóźniających wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż 1 godz. od jej przygotowania.

### 5.5. Roboty wykończeniowe

Główce pali należy oczyścić i usunąć warstwę betonu zanieczyszczonego lub uszkodzonego w czasie formowania pala. Z prętów zbrojeniowych wystających ponad głowicę należy usunąć zanieczyszczenia betonem, zawiesiną lub gruntem.

### 5.6. Uwagi do wykonania pali

W zależności od głębokości zagłębienia spodu ławy w stosunku do terenu, z którego wykonywane są pale, należy wykonać odwiert dłuższy o w/w wartość. Pale należy wykonać metodą „z przebicia” tzn. o długości i zagłębieniu zgodnym z projektem.

W przypadku natrafienia w czasie prowadzenia w/w robót na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić o tym fakcie Inżyniera Projektu i konserwatora zabytków, a roboty przerwać do dalszej decyzji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program badań

#### 6.1.1. Badania przed rozpoczęciem budowy

- sprawdzenie i odebranie wpisem w dzienniku budowy geodezyjnego wyznaczenia osi pali
- wykonania i badania pali próbnych (jako pale próbne należy przyjąć pale wskazane przez Inżyniera Projektu).

6.1.2. Badania w czasie robót

- sprawdzenie jakości materiałów
- sprawdzenie podłoża gruntowego
- sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu
- sprawdzenie formowania pala
- sprawdzenie zbrojenia.
- sprawdzenie betonu

6.1.3. Badania odbiorcze

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją
- sprawdzenie nośności pali
- badania specjalne.

**6.2. Opis badań**

6.2.1. Sprawdzenie przygotowania terenu

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

6.2.2. Badanie pali próbnych

Zaleca się wykonanie tych badań w pierwszym etapie robót palowych w każdej podporze. Program tych badań określony będzie indywidualnie przez nadzór, w zależności od problemów występujących w czasie wiercenia otworu i wykonywania pala.

6.2.3. Sprawdzenie jakości materiałów

Należy prowadzić na bieżąco na zgodność z wymaganiami.

6.2.4. Sprawdzenie podłoża gruntowego

6.2.4.1. Zakres badań

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projekcie. Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-81/B-04452. Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonuje się w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory, oraz w przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w projekcie fundamentu. Sprawdzenie nośności fundamentu oraz ewentualne przeprojektowanie winno być dokonane przez nadzór autorski.

6.2.4.2. Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu

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

- a) głębokości otworu
- b) zagłębieniu rury obsadowej
- c) poziomu zwierciadła zawiesiny lub wody
- d) nachylenie otworu.

Pomiary te wykonywać należy z dokładnością + 10 cm.

Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem. Przed wprowadzeniem zawiesziny do każdego otworu należy kontrolować jej właściwości zgodnie z dokumentacją technologiczną.

#### 6.2.5. Sprawdzenie formowania pala

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

- poziomu mieszanki betonowej w otworze
- głębokości zanurzenia rury "kontraktor" w mieszance betonowej
- poziomu zwierciadła zawiesziny lub wody
- poziomu dolnej krawędzi rury obsadowej
- niezmienności położenia szkieletu zbrojenia.

Poziom mieszanki betonowej i zawiesziny należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wymiary i masa obciążnika powinny być takie, aby w zawieszynie zatopił się, zaś w mieszance betonowej pozostał na jej powierzchni. Próbkę betonu do badań na ściskanie pobiera się w liczbie nie mniejszej niż 3 z każdego pala w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do otworu.

W przypadku dostawy z wytwórni mieszanki betonowej o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek do 6 dziennie. Próbkę należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-88/B-06250.

Dodatkowo po wykonaniu pali dla każdej z podpór należy wykonać badania ciągłości pala na jego długości. (np. SIT). Badania należy przeprowadzić atestowanym sprzętem odpowiednim do tego typu badań, zaakceptowanym przez Inżyniera Projektu. Wymaga się przeprowadzenia powyższych badań dla min. 25% pali każdej z podpór mostu.

#### 6.2.6. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją

Polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją i rozdziałem dotyczącym kontroli betonów. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

#### 6.2.7. Sprawdzenie betonu

W odniesieniu do SST M.13.00.00. nie wymaga się dla niniejszego betonu przeprowadzenia następujących prób :

- trwałości,
- mrozoodporności,

Wymagania pozostałych badań :

- konsystencja mieszanki betonowej – metodą Ve-Be =  $5 \div 8$  s,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- nasiąkliwość  $\leq 5$  %,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- przepuszczalność wody przez beton = W8.

Pozostałe warunki oraz uwarunkowania co do ilości badań jak w SST M.13.00.00.

### 6.3. Tolerancje wymiarów pala

Dopuszczalne odchylenia położenia pala są następujące :

- usytuowanie w planie 0,05 d (d = średnica pala)
- pochylenie w stosunku do projektowanego 50:1.

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pala są następujące :

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m pala określonej średnicy i długości wraz z jego głowicą i stopą. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia i rozkuwanego betonu.
- szt próbnego obciążenia pala (wg SST M.11.03.06) wraz z projektem

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót
- Dziennik Budowy
- metryki pali
- wyniki badań betonu
- wyniki próbnych obciążeń pali wraz z opinią o nośności
- wyniki badań ciągłości pali

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy i kontraktu jeżeli wszystkie badania opisane powyżej i próbne obciążenie pala dały wyniki dodatnie i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal, obniżając jednocześnie wynagrodzenie Wykonawcy. Jeżeli badany pal wykazuje nośność o ~5% mniejszą w stosunku do projektowanej, należy przeanalizować wyniki badania oraz przebieg wykonania pali i poinformować Projektanta oraz Inżyniera Projektu, którzy podejmą decyzję o dalszej kontynuacji robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podano w SST M.11.03.04, SST oraz SST M.11.03.06.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy.**

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek.
4. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
5. PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
6. Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych. Warszawa 1993 r. GDDP.
7. EN 1536:2001. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. PALE WIERCONE.
8. „Zwiększenie nośności podstaw pali wierconych za pomocą komór iniekcyjnych”  
Autorzy : A. Tejchman, K. Gwizdała, A. Bolt, M. Byczkowski – PG.

Ta strona jest pusta.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.11.03.04.**

**PALE WIELKOŚREDNICOWE Ø 1000 mm  
BEZ POZOSTAWIENIA OSŁONY – UKOŚNE  
CPV 45 221**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali wielkośrednicowych  $\phi 1000$  mm - ukośnych wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót dla pali wielkośrednicowych  $\phi 1000$  mm (ukośnych) i długościach określonych w dokumentacji projektowej dla podpór kładki dla pieszych wykonywanych z poziomu terenu bez pozostawieniem rury osłonowej.

Do niniejszego punktu obowiązują wszystkie uwagi SST M.11.03.00.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.11.03.00.

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

## **2. MATERIAŁY**

Jak w SST M.11.03.00.

- rurki do tłoczenia zaczynu iniekcyjnego stalowe bez szwu, ciśnieniowe

## **3. SPRZĘT**

Jak w SST M.11.03.00.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

#### **4. TRANSPORT**

Jak w SST M.11.03.00.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Jak w SST M.11.03.00.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w SST M.11.03.00.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jak w SST M.11.03.00.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Jak w SST M.11.03.00.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00.

Cena 1mb wykonania pala obejmuje:

- wytyczenie pala,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- pograżenie rury osłonowej,
- wykonanie otworu wiertniczego do żądanej głębokości (wraz z oczyszczeniem wnętrza),
- wykonanie, montaż i wbudowanie zbrojenia,
- zabetonowanie pala, pielęgnację betonu.
- wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem górnej części betonu pala,
- uformowanie spirali kosza, oczyszczenie sprzętu i miejsca robót,
- odwiezienie urobku z odwiertu na wysypisko wraz z kosztami utylizacji,
- zebranie i usunięcie gruzu betonowego poza strefę robót (gruz jest własnością Wykonawcy),
- prowadzenie dziennika palowania
- również montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń towarzyszących

Do ceny należy doliczyć również bieżący nadzór geotechniczny oraz wykonanie sondowania statycznego sondą ciężką, min jedno sondowanie dla jednej podpory.

Wolna długość odwiertu ponad głowicą pala zawiera się w cenie 1 mb pala i nie stanowi oddzielnej pozycji rozliczeniowej.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w SST M.11.03.00.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.11.03.06.**

**PRÓBNE OBCIĄŻENIE PAŁA  
WIELKOŚREDNICOWEGO Ø 1000mm  
CPV 45 221**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru próbnego obciążenia pali wielkośrednicowych formowanych w gruncie o średnicy  $\phi$  1000 mm wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru próbnego obciążenia pali wielkośrednicowych formowanych w gruncie o średnicy  $\phi$  1000mm pod podpór kładki dla pieszych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych SST są:  
Stal profilowa - na konstrukcję urządzenia do próbnego obciążenia zgodnie z normami PN-84/H-93000 i PN-83/H-92120.

## **3. SPRZĘT**

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

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

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

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

## **4. TRANSPORT**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Wszystkie badania (próbne obciążenia) pali należy wykonać na palach konstrukcyjnych wykonanych pod podpory estakady. Lokalizację pali próbnych należy uzgodnić z Inżynierem Projektu i Projektantem.

### **5.2. Projekt próbnego obciążenia pala**

Projekt próbnego obciążenia pala winien zawierać :

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

Ze względu na możliwość wystąpienia konieczności wykonania specjalnych pali kotwiących Projekt próbnego obciążenia pali powinien być wykonany przed przystąpieniem do robót palowych i winien przewidywać ewentualne wydłużenie pali kotwiących (wyciąganych). Projekt próbnego obciążenia pali winien być opracowany przez Wykonawcę mostu i przedstawiony do akceptacji Projektanta konstrukcji mostu i Inżyniera Projektu.

### **5.3. Próbne obciążenie pali oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Zamawiającego jednostka naukowo-badawcza. Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy mostu.**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

#### 5.3.1. Wartości obciążeń próbnych

Próbne obciążenia pala odnoszą się do wartości rzeczywistej siły i stanowią co najmniej 1.5-krotną nośność obliczeniową pala.

#### 5.3.2. Terminy przeprowadzenia próbnych obciążeń pali

W przypadku gdy Projekt próbnego obciążenia przewiduje sprawdzanie nośności pali w trakcie prowadzenia robót palowych próbne obciążenie pali należy przeprowadzić w takim czasie, aby możliwe było odpowiednio wczesne rozpoznanie nośności pali. Należy zapewnić wówczas taką kolejność wykonywania pali, aby w przypadku stwierdzenia zmiany nośności można było wykonać niezbędne zmiany w Dokumentacji Projektowej (dotyczące pali).

#### 5.3.3. Prace przygotowawcze i wymagania wstępne

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

Zaleca się, aby obciążenie pala próbnego było wykonane za pomocą siłowników hydraulicznych. Należy przy tym zapewnić trwałość każdorazowego stopnia obciążenia. Przy stosowaniu kilku siłowników jednakowego typu powinny być one podłączone do jednej pompy. Pale kotwiące powinny być oddalone od pobocznicy badanego pala na odległość co najmniej równą 1/10 długości pala kotwiącego i nie mniejszą niż 2,0 m.

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

#### 5.3.4. Dokumentacja badań nośności pali w terenie

Dokumentacja badań nośności pali winna zawierać:

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

#### 5.4. Wykorzystanie pali próbnie obciążonych

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

- a) pale wciskane
  - 100%, jeżeli przy próbnym obciążeniu pala naprężenia w jego materiale nie przekroczyły 60% naprężeń niszczących
  - jako nienośne należy uznać pale gdy w/w naprężenia przekraczają 60% naprężeń niszczących
- b) pale kotwiące
  - 100% - przy kontroli przemieszczeń głowicy pala kotwiącego i jej uniesieniu do 5 mm
  - 80% - gdy nie prowadzi się kontroli przemieszczeń pala kotwiącego.

#### 5.5. Analiza wyników

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali należy dokonać analizy wyników i ocenić przydatność i jakość wykonywanych pali. Wyniki przeprowadzonych próbnych obciążeń należy przedstawić Projektantowi w celu zaopiniowania zgodności projektowanych parametrów posadowienia.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

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

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

### 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru robót jest ryczałt za całość robót i kosztów dotyczących jednego próbnego obciążenia.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór częściowy i ostateczny jak w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Suma ryczałtowa jednego próbnego obciążenia uwzględnia dostarczenie uzgodnionej dokumentacji projektowej próbnego obciążenia pali, zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wynajęcie lub zakup urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz wynajęcie lub zakup siłowników, montaż urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz montaż siłowników wraz z przemieszczeniem po placu budowy i demontażem, odwiezienie urządzenia do próbnego obciążenia oraz odwiezienie siłowników, wykonanie próbnego obciążenia pali. W sumie ryczałtowej mieszczą się również koszty koordynacji i działań, obsługi geodezyjnej oraz koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi pomiarów.

Ryczałt obejmuje również wykonanie próbnego obciążenia, analizy i opracowania wyników. Prace te wykonuje jednak jednostka naukowo-badawcza na zlecenie Wykonawcy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy.

1. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
2. PN-84/H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
3. PN-83/H-92120 Stal walcowa. Blachy gruba i uniwersalna.
4. Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych. Warszawa 1993r. GDDP

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.11.04.00.**

**ŚCIANKI SZCZELNE  
CPV 45 243**





## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.11.04.01.**

**WYKONANIE ŚCIANKI SZCZELNEJ Z PROFILI  
KORYTKOWYCH  
CPV 45 243**



## **1.WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ścianek szczelnych wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

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

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 szczegółowej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót dla ścianki szczelnej z profili korytkowych o wysokości wg dokumentacji i przedmiarów stanowiących konstrukcję murów oporowych 8 i 9 wiaduktu kolejowego, tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską oraz wszystkich ścianek technologicznych zabezpieczających wykopy, wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania ścianek szczelnych z zakotwieniem i sprężeniem potrzebne są:

- profile korytkowe o wskaźniku wytrzymałości min 3000cm<sup>3</sup>/mb ściany
- profile ścianek technologicznych o wskaźniku wytrzymałości min 1600cm<sup>3</sup>/mb ściany np. typu G62
- profile ścianek tymczasowych i docelowych o wskaźniku wytrzymałości min 1200cm<sup>3</sup>/mb ściany np. typu AZ
- materiały spawalnicze. ściąg tymczasowy z 2C300, pręt  $\phi 32$  łączący brusy ścianki.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pograżania/wyrywania grodzic (kafarów, wibromłotów, urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzic) zgodnym z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz zaakceptowanym przez Inżyniera.

Grodzice mogą być pograżane/wyrywane z zastosowaniem jednej z następujących maszyn:

- młotami: hydraulicznymi, spalinowymi, wolnospadowymi,
- wibromłotami: wysokiej i niskiej częstotliwości, wysokiej częstotliwości ze zmiennym mimośrodem wirującej masy, wysokiej częstotliwości ze zmieniającym się w sposób ciągły mimośrodem (z ciągłą regulacją częstotliwości) oraz wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania (tzw. nierezonansowe)
- urządzeniami do statycznego wciskania/wyciągania grodzic.

**Należy dobrać taki sprzęt do pograżania, którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji w tym torów kolejowych i instalacji podziemnych.**

**Wykonawca na życzenie Nadzoru przedstawi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót.**

Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii instalacji ścianki, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót z odpowiednią wydajnością zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i SST.

### 4. TRANSPORT

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

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy i zależy od wymagań konkretnego projektu. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Niewłaściwe przenoszenie i nieodpowiednie składowanie grodzic, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia wstępnej powłoki grodzic. Podczas ustawiania grodzic zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy

wcześniej zagłębionej. W przypadku gdy zapewnienie takiego dostępu jest niemożliwe (np. w sytuacji gdy korona ścianki znajduje się na zbyt dużej wysokości), zalecane jest stosowanie nanizaczy, które umożliwiają połączenie zamków bez obecności osób na poziomie korony ścianki. Zasada działania nanizacza została schematycznie przedstawiona na Rys. 6.

Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego, dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

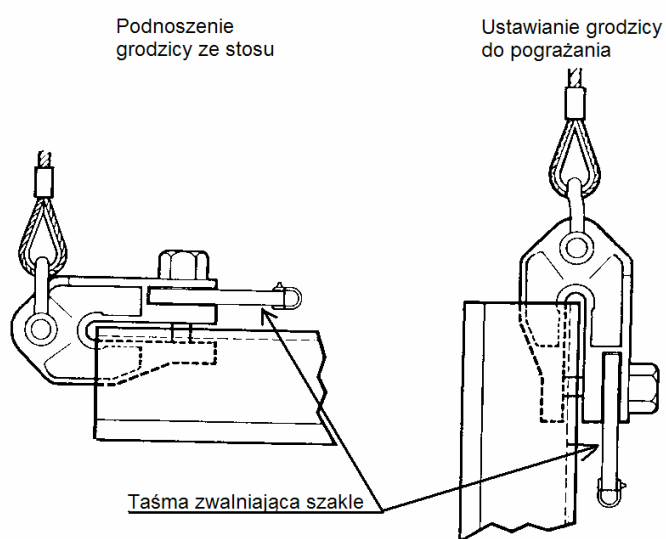
Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

Grodzice różnych typów i różnych gatunków stali należy składować oddzielnie i prawidłowo oznakować.

Składowanie i przenoszenie grodzic o profilach płaskich należy przeprowadzać z największą ostrożnością w celu uniknięcia odkształceń brusów.

Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie.

W celu uniknięcia ugięć grodzic, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć grodzic w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.



Rys. 1. Szakla zwalniane z powierzchni terenu

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetalowe zawiesia płaskie. W przypadku stosowania do przemieszczania grodzic szakli zdalnie sterowanych (Rys. 1), ich niezawodne działanie należy sprawdzić przed użyciem. Oprzyrządowanie

wykorzystujące przyczepność cierną może ulec zwolnieniu w sposób nieoczekiwany, dlatego też nie należy go stosować do przemieszczania brusów jeżeli nie są zapewnione dodatkowe środki bezpieczeństwa.

Szczegółowe wymagania dotyczące składowania oraz przenoszenia grodzic podane są w p. 8.3. oraz w Załączniku A normy [1].

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji „Projekt organizacji robót” wraz z harmonogramem uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem ścianek szczelnych oraz wymagane do wykonania prac projekty technologiczne. „Projekt organizacji robót” powinien odpowiadać zaleceniom normy PN-EN 12063:2001. Projekty technologiczne oraz Projekt organizacji robót i harmonogram robót powinny być zatwierdzone przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Zakład Linii Kolejowych w Gdańsku z siedzibą w Gdyni oraz z SKM. Harmonogram winien określać czasy ewentualnego ograniczenia lub wyłączenia z ruchu na przemian torów PLK i SKM podane w SST 14.03.01., ograniczenie prędkości w ruchu pociągów wynikające z przyjętej technologii pogrążania.

Konstrukcje ścianek szczelnych mogą być wykonywane tylko przez Wykonawców posiadających odpowiednie do zakresu robót doświadczenie.

Wykonawca nie może zlecić wykonywania konstrukcji ścianek szczelnych innemu Podwykonawcy bez zgody Inżyniera.

Elementy drugorzędne konstrukcji ścianek szczelnych (ściąg, usztywnienia) mogą być wykonywane przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia na zasadach określonych w SST dotyczącej wykonywania konstrukcji stalowych.

### Dokumentacja projektowa

Roboty należy prowadzić na podstawie zatwierdzonej do wykonania Dokumentacji Projektowej, która powinna zawierać następujące informacje ogólne:

- plan sytuacyjny z zaznaczonymi drogami dojazdowymi oraz możliwymi utrudnieniami;
- ograniczenia dotyczące dowozu sprzętu lub/i materiałów;
- lokalizację reperów na terenie lub w sąsiedztwie budowy wraz z opisem wysokościowym;
- lokalizację wszystkich instalacji podziemnych (np. elektrycznych, telekomunikacyjnych, gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych) i nadziemnych oraz sąsiadujących budynków i budowli wraz z określeniem podatności na uszkodzenia w trakcie prowadzenia robót;
- opis rodzaju i parametrów/stanu gruntów, uwarstwienia podłoża na całym obszarze budowy oraz występowania i poziomów wód gruntowych;
- możliwość występowania kamieni, głazów lub innych przeszkód naturalnych i sztucznych w gruncie (np. starych fundamentów, kotew gruntowych, elementów ochrony katodowej, itp.);
- możliwość przyczepiania się gruntów spoistych do brusów w trakcie wrywania ścianek;
- ograniczenia poziomu hałasu i drgań;

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- ograniczenia dotyczące metody zagłębiania ścianki oraz metody wspomagającej;
- wymagania określające współczynnik przepuszczalności ścianki szczelnej w odniesieniu do wody i innych cieczy;
- w przypadku konstrukcji stykających się z wodą: poziom wody i jego zmiany (amplituda, częstość zmian wraz z ich przyczyną, np. opróżnienie zbiornika piętrzącego, pływy, itp.);
- dane dotyczące możliwych zanieczyszczeń gruntów.

Dokumentacja Projektowa powinna zawierać również informacje szczegółowe wymagania techniczne dotyczące ścianek szczelnych obejmujące:

- osie projektowanej ścianki szczelnej;
- rozmieszczenie, rodzaj, długości i gatunek stali grodzic;
- projektowane rzędne korony i spodu ściany;
- sposób zabezpieczenia przed korozją lub system konserwujący;
- informacje, czy konieczne jest zespawanie zamków dla przenoszenia obciążenia ścinającego w kierunku podłużnym;
- różne etapy wykonania konstrukcji ścianki szczelnej.

Przed przystąpieniem do realizacji robót zaleca się, aby dostępne były następujące dane uzupełniające:

- porównywalne doświadczenia z robót przeprowadzonych na terenach przyległych lub z robót podobnych przeprowadzonych w podobnych warunkach;
- stan istniejących budowli, konstrukcji i instalacji zlokalizowanych na terenach przyległych wraz z określeniem rodzaju i głębokości posadowienia;
- dane dotyczące niesprzyjających warunków pogodowych (np. silne wiatry i ich częstotliwość);
- silne przemarzanie gruntu wówczas, gdy może prowadzić do przekroczenia naprężeń w elementach ścianki szczelnej.

Ponadto zaleca się, aby Dokumentacja Projektowa precyzowała następujące aspekty realizacji robót jeśli odnoszą się do realizowanej konstrukcji:

- jakość spawania;
- metoda zaryglowania zamków;
- metodę cięcia elementów stalowych;
- metodę wspomagania zagłębiania brusek i głębokość do której może być zastosowana;
- metoda, dzięki której, w plastycznych gruntach spoistych zalegających nad skałami, można unikać przeciskania się gruntu przez szczelinę między podstawą grodzicy i stropem skały;
- jakość zasypu gruntowego lub/i metoda jego wykonywania;
- wstępne sprężenie rozpór lub zakotwień w celu zmniejszenia przemieszczeń gruntu za ścianką szczelną;
- ograniczenia czasowe podczas krytycznych etapów wykonawstwa;
- metody i poziomy obniżania zwierciadła wody gruntowej;
- typ, rodzaj i metoda nakładania powłok na elementy stalowe;

- wzajemna zgodność między materiałami uszczelniającymi zamki i powłokami ochronnymi;
- specjalne wymagania dotyczące przepuszczalności lub szczelności stalowych ścianek szczelnych;
- metoda zabezpieczająca położenie podstawy grodzicy podczas wykonywania przyległego wykopu w podłożu skalnym;
- wpływ wrywania brusów na wytworzenie połączeń hydraulicznych między warstwami gruntów mających różne poziomy wodonośne;

Jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty, które mogą znajdować się w strefie oddziaływania na nie wibracji i hałasu wywoływanych przez sprzęt budowlany w trakcie pograżania grodzic to projekt powinien zawierać następujące informacje:

- zasięgi stref oddziaływania sprzętu do pograżania grodzic;
- wpływ pograżania i wrywania brusów na sąsiednie budynki, instalacje i urządzenia, na osiadanie powierzchni gruntu
- informacje o stanie technicznym i typie konstrukcji obiektów znajdujących się w strefie tych oddziaływań,
- zalecenia co do prowadzenia pomiaru drgań na tych obiektach i rozmieszczeniu punktów pomiarowych oraz co do maksymalnych dopuszczalnych wartości przyspieszeń mierzonych na obiektach.

Natomiast jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty znajdujące się w zasięgu stref oddziaływania wykopu to projekt powinien zawierać następujące informacje:

- zasięgi stref oddziaływania wykopu,
- informacje o stanie technicznym i typie konstrukcji obiektów znajdujących się w strefie tych oddziaływań,
- zalecenia co do montażu reperów, plomb i piezometrów przed wykonaniem wykopu,
- zalecenia co do częstotliwości wykonywania pomiarów geodezyjnych, badania stanu plomb i sprawdzania wahań poziomu wody gruntowej,
- zalecenia co do ewentualnego wzmocnienia konstrukcji, fundamentów, podłoża gruntowego pod sąsiadującymi z wykopem obiektami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie zawiera tego typu informacji, uważa się, że opisane sytuacje nie mają w danym wypadku miejsca.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie zawiera powyższych informacji, a istnieje podejrzenie, że opisane sytuacje mają w danym wypadku miejsce, obowiązkiem Wykonawcy jest doprecyzowanie ustaleń Dokumentacji Projektowej przed rozpoczęciem robót i opracowanie ogólnych wytycznych postępowania (np. w przypadku natrafienia w gruncie na przeszkody). Opracowania Wykonawcy podlegają przedłożeniu i zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### Etapowanie robót

Poszczególne etapy realizacji robót powinny zostać ustalone w harmonogramie robót na podstawie informacji zawartych w Dokumentacji Projektowej. Przed przystąpieniem do



realizacji robót jednoznacznie powinny zostać zdefiniowane kryteria przejścia z jednego etapu do następnego.

Dla każdego etapu realizacji robót ważne są następujące dane dotyczące:

- poziomów zasypów i wykopów;
- poziomów i zmienności poziomów wody gruntowej i wód swobodnych w przypadku prowadzenia odwodnienia;
- charakterystyk materiału zasypowego i jego jakości po obu stronach ścianki szczelnej;
- przemieszczeń ścianki szczelnej na końcu poszczególnych etapów;
- ograniczeń dotyczących obciążeń naziomu za wykonywaną ścianką.

### **Przygotowanie terenu budowy**

Teren budowy należy tak przygotować, aby prace można było wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo i założoną wydajność prowadzonych robót. Przygotowanie i wykorzystanie konstrukcji pomocniczych powinno odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przygotowanie terenu budowy obejmuje:

- wytyczenie w sposób trwały osi ścianki w terenie;
- wykonanie ewentualnych wykopów wstępnych lub/i ewentualnych platform roboczych i startowych;
- ewentualne spawanie, cięcie i malowanie powierzchni grodzic zgodnie z Polską Normą [1] oraz odpowiednią SST;

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania grodzic wykonać niezbędne urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Podczas pograżania grodzic w grunt żwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed wtłaczaniem kamyków i zatykaniem zamka.

### **Ochrona instalacji naziemnych i podziemnych**

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w Dokumentacji Projektowej dostarczonej przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie. Zaleca się, aby Wykonawca uzyskał od odpowiednich władz potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezainwentaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy, Inżyniera, Projektanta oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

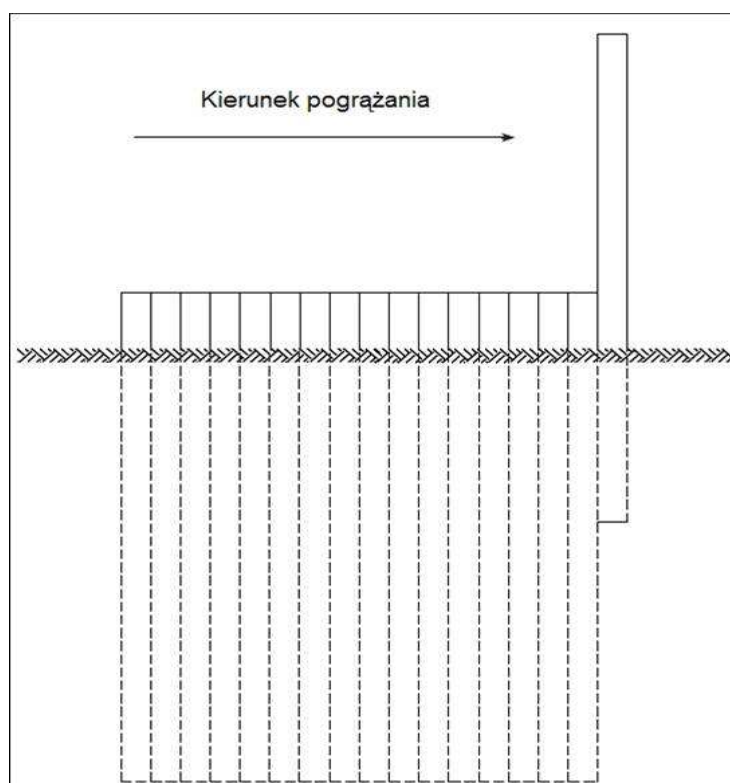
### **Pograżanie grodzic**

#### **Metody pograżania**

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej metoda zagłębiania grodzic, sprzęt i metoda wspomagania zagłębiania nie zostały jednoznacznie określone, należy je dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach. Jeżeli nie istnieją porównywalne doświadczenia lub są one niewystarczające, zaleca się przeprowadzenie

próbne pograżania grodzic. Dane uzyskane z przeprowadzonych próbnych pograżeń grodzic mogą być wykorzystane do zwiększenia efektywności zagłębiania grodzic oraz potwierdzenia poprawności wyboru profilu grodzicy (o ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej zaleca się, aby głębokość w metrach, na którą pograżamy grodzice w normalnych warunkach gruntowych, nie przekraczała wartości  $W_x$  [cm<sup>3</sup>] na metr bieżący ścianki podzielonej przez 100 – zalecenie technologiczne). Próbne pograżania mogą także wskazać na konieczność wspomaganie zagłębiania.

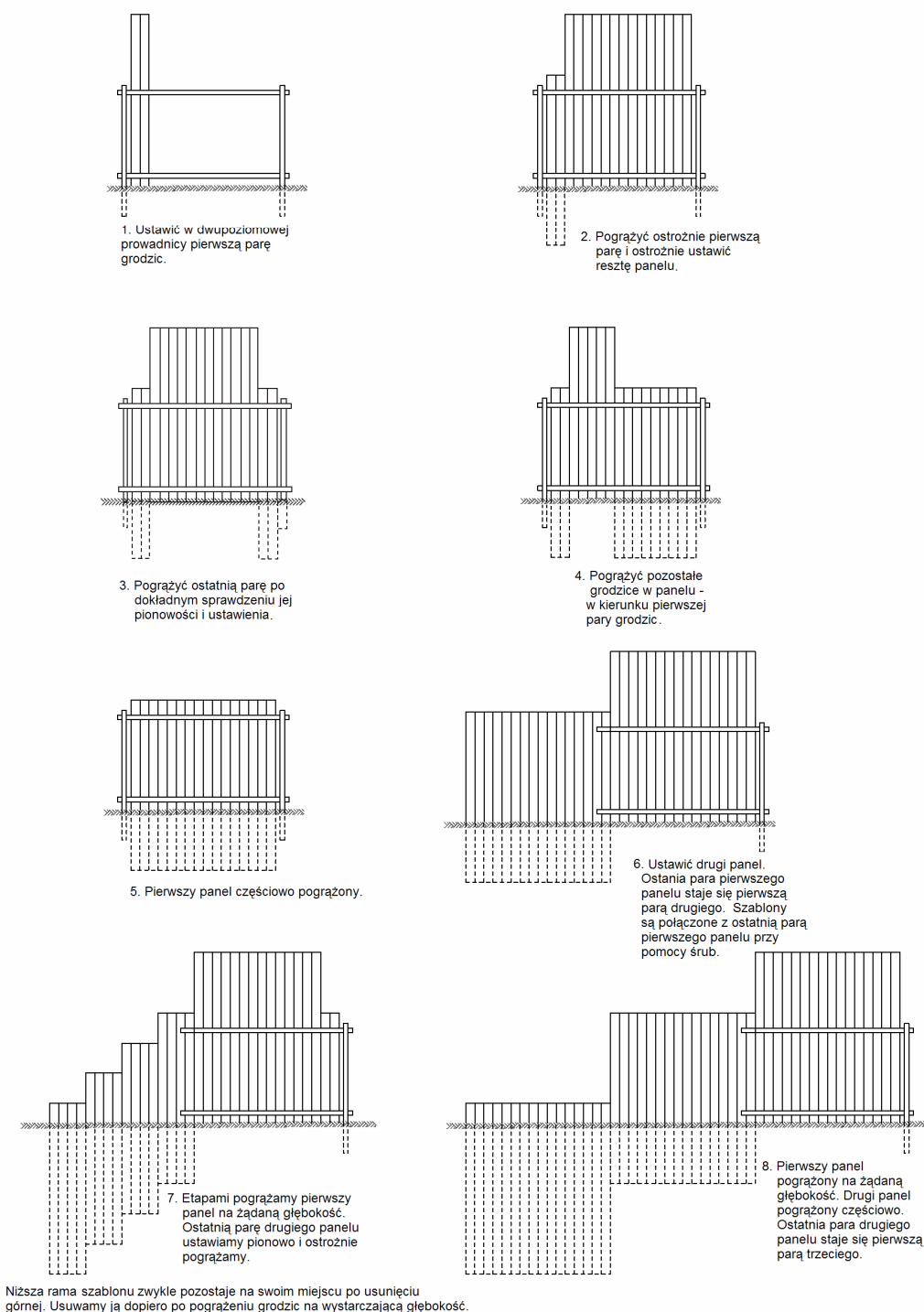
W metodzie ustawienie i pograżenie (Rys. 2.) pojedyncza lub podwójna grodzica jest pograżana na pełną głębokość przed ustawieniem kolejnej grodzicy. Ta metoda ma tę zaletę, że głowica brusa podnoszona jest ponad powierzchnię gruntu na wysokość równą długości grodzicy. Ponadto grodzice można ręcznie łatwo wprowadzić w zamek grodzicy już zagłębionej.



Rys. 2. Metoda ustawienie i pograżanie

W przypadku gruntów zagęszczonych, zwartych gruntów spoistych i gruntów, w których istnieją przeszkody, stosowanie metody ustawienie i pograżenie może prowadzić przy swobodnym prowadzeniu do trudności związanych z rozejściem się zamków oraz czasami do znacznych odchyłeń od wymaganego położenia.

Metody pograżania panelowego (Rys. 3.) i naprzemiennego pograżania panelowego (Rys. 4.) pozwalają na lepszą kontrolę położenia grodzic wzdłuż ścianki szczelnej, gdyż grodzice prowadzą się nawzajem w zamkach. Równocześnie minimalizowane jest niebezpieczeństwo rozejścia się zamków.

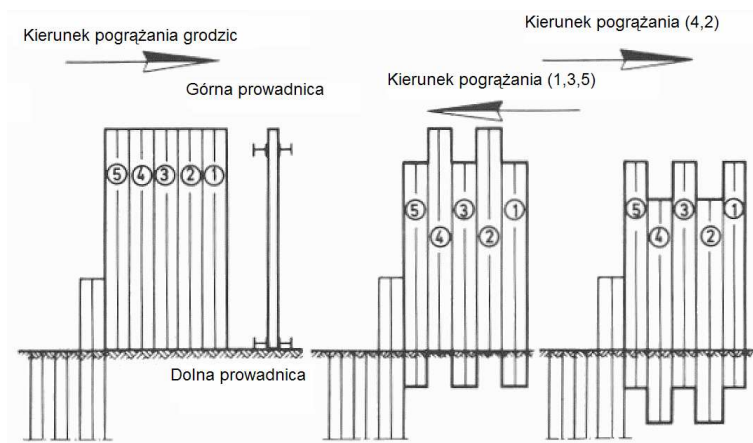


Rys. 3. Metoda pograżania panelowego.

W metodzie panelowej (Rys. 3.) najpierw ustawia się w dwupoziomowej ramie prowadzącej panel połączonych ze sobą w zamkach grodzic, a następnie pograża grodzice w tak przygotowanym panelu jedna po drugiej, aż do osiągnięcia poziomu górnej ramy prowadzącej. W następnym etapie ustawia się drugi panel wykorzystując

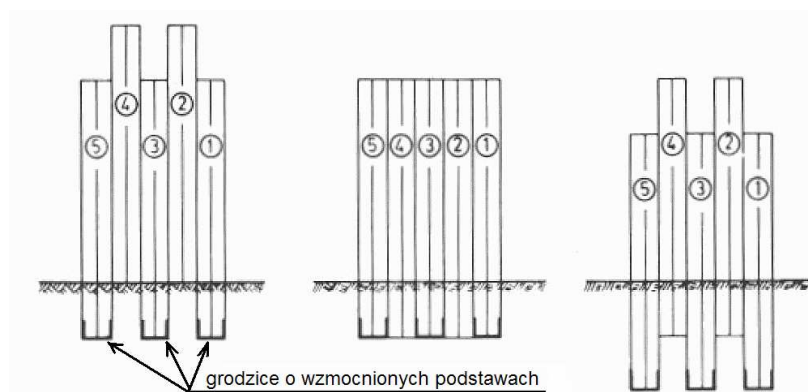
jako jedno z podparć ramy prowadzącej ostatnią grodzicę pierwszego panelu. Po pograżeniu drugiego panelu powtarza się ponownie wszystkie operacje wymienione powyżej przy ustawieniu trzeciego panelu. W momencie, w którym jedna ze stron ramy prowadzącej jest już zamocowana do ostatniej grodzicy drugiego panelu można pogрузić na projektowaną głębokość grodzicę panelu pierwszego. Wymienione operacje należy powtarzać przy pograżaniu kolejnych paneli.

W przypadku gdy w trakcie pograżania natrafia się na trudne warunki gruntowe można zastosować tzw. naprzemienne pograżanie panelowe (Rys. 4). W tym wariancie grodzice ustawione w panelu pograża naprzemiennie.



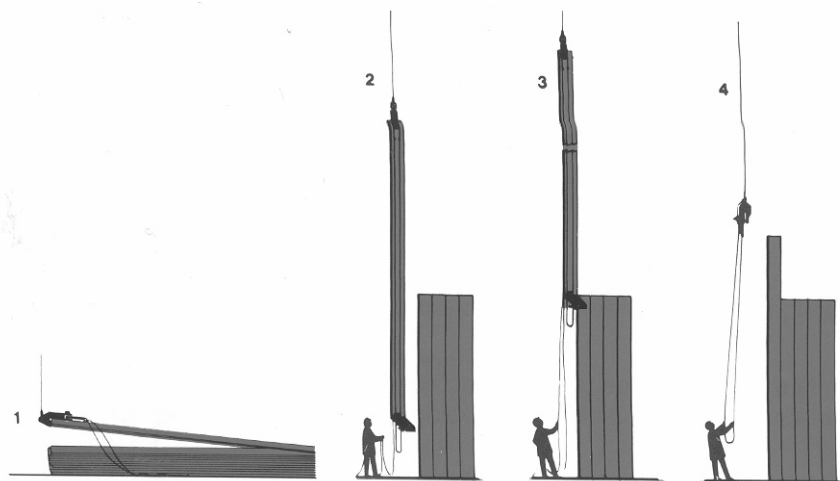
Rys. 4. Naprzemienne pograżanie panelowe.

W jeden z wariantów naprzemiennego pograżania panelowego (Rys. 5.) zakłada wzmocnienie podstawy co drugiej grodzicy. W tym wariancie najpierw na pewną głębokość pograżane są grodzice ze wzmocnionymi podstawami, a w następnym etapie pograża się grodzice bez wzmocnionych podstaw na taką samą głębokość. Panelowe pograżanie naprzemienne z grodzicami o wzmocnionych podstawach może być wykorzystywane przy pograżaniu grodzic w gruntach bardzo zagęszczonych piaskach i żwirach oraz przy pograżaniu podstaw grodzic w skałach miękkich.



Rys. 5. Naprzemienne pograżanie panelowe z grodzicami o wzmocnionych podstawach.

Wadą metod panelowych jest to, że wzajemne połączenie zamków grodzic wymaga podniesienia grodzicy na wysokość równą jej podwójnej długości. Powoduje to także konieczność zapewnienia pracownikom dostępu do zamków łączonych grodzic, tak aby je ze sobą połączyć. Zalecanym rozwiązaniem jest stosowanie w takich wypadkach specjalnego przyrządu - nanizacza. Nanizacz jest montowany do zamka znajdującego się od strony panelu przy podstawie grodzicy. Umożliwia on połączenie ze sobą grodzic w zamkach (nanizanie) bez udziału człowieka. Urządzeniem tym steruje się z powierzchni terenu. Idea zastosowania nanizacza przedstawiona jest na Rys. 6.



Rys. 6. Schematyczne przedstawienie zasady działania nanizacza

Nanizacz może być także wykorzystywany przy pograżaniu ścianki z grodzic, która docelowo ma wystawać ponad poziom terenu, na taką wysokość, że ręcznie nie można połączyć zamków grodzic ze sobą.

Gdy w trakcie pograżania grodzic dowolną z wymienionych powyżej metod elementy napotkają na przeszkody to można kontynuować pograżanie pozostałych grodzic bez obawy zakłócenia procesu pograżania. Należy jednak zawsze szukać przyczyn trudności w trakcie pograżania. Jeżeli natrafimy na trudne warunki gruntowe i wystąpią trudności z pograżeniem niektórych grodzic na żadaną głębokość, to te wystające grodzice mogą być pograżone później przy użyciu mocniejszych urządzeń. Jeżeli natomiast trudność w pograżeniu wystającej grodzicy jest wynikiem odchyłania się sąsiadujących grodzic w osi ścianki w przeciwnych kierunkach to należy rozważyć wyrwanie tej i sąsiadujących grodzic i ponowne ich pograżenie ze zwróceniem szczególnej uwagi na ich pionowość.

Należy dobrać taką metodę pograżania, która nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

### Wykonanie robót

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pograżania w gruncie. Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zaciśnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Nowo wyprodukowane

grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami (grodzice sparowane przez producenta charakteryzują się mniejszą zdolnością do obrotu w zamkach, co jest szczególnie istotne dla ścianek o skomplikowanej geometrii w planie. W przypadku ścianek o wymaganej szczelności zaleca się część grodzic (zwykle do 10%) dostarczać na budowę jako pojedyncze i łączyć w miarę potrzeb w pary na placu budowy). Sparowane grodzice przywożone są pod kafar i podnoszone jako całość.

Ścianką stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwir i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Jeżeli spodziewamy się napotkania przeszkód w trakcie pograżania zaleca się wzmocnić podstawę pala (pkt. 8.4.19 normy [1]).

W przypadku gdy osie ścianki w rzucie pionowym się przecinają pograżanie grodzic rozpoczyna się od narożnika. Narożne grodzice zespawane ze sobą (zalecenia dotyczące spawania grodzic wg p. 8.4 Polskiej Normy [1]), pograża się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Następnie tuż przed nimi na ziemi zaleca się ułożyć ramy prowadzące drewniane długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić grodzice (Rys. 10). Parę lub pojedynczą grodzicę nanizuje się na zamek grodzicy narożnej i pograża w grunt na głębokość 2-4m. Kolejno pograża się następne pary lub pojedyncze grodzice na odcinku objętym ramami prowadzącymi. Jeżeli grodzice podczas pograżania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z grodzicami.

Jeżeli ścianka z grodzic typu U nie jest przewidziana do późniejszego wyciągnięcia oraz nie jest zwieńczona oczpem żelbetowym, po zainstalowaniu grodzic na projektowaną głębokość wskazane jest zespawanie zamków na górnym odcinku na długości 50-80cm, w celu polepszenia współpracy grodzic przy zginaniu.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, np.:

- a) rozerwanie blachy ścianki między zamkami;
- b) zgniecenie dolnego końca ścianki.

Można zmniejszyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez wzmocnienie podstawy pala. Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas pograżania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębianie się grodzicy oraz to że podczas uderzeń młot odskakuje.

### **Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich pograżania**

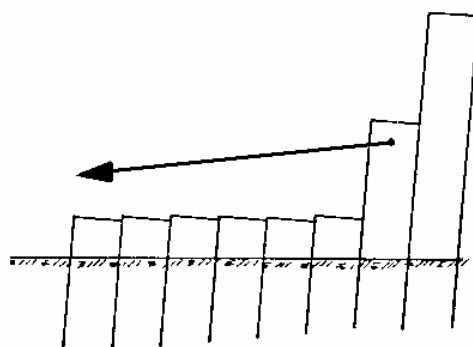
W trakcie pograżania grodzic występuje pomiędzy grodzicą pograżaną, a już pograżoną w gruncie tarcie w zamkach. Jeżeli siły tarcia w zamkach są bardzo duże to w trakcie pograżania może uwidocznić się jedno lub więcej wymienionych poniżej zjawisk.

### **Pochylenie się grodzic w osi ścianki.**

Tarcie w zamku powoduje mimośrodowe działanie siły na grodzicę. Problem ten można rozwiązać w jeden z poniższych sposobów:

- przemieszczenie osi uderzenia młota lub wibromłota,

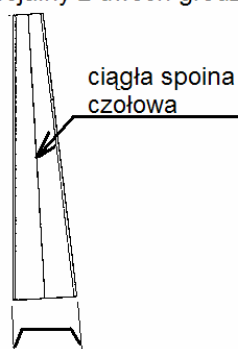
- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku (zmniejszenie to może być osiągnięte różnymi środkami smarującymi; można też podjąć zabiegi utrudniające dostanie się gruntu do zamków),
- pogrążanie grodzic z prowadzeniem,
- pogrążanie grodzic w jedno- lub dwupoziomowej sztywnej ramie prowadzącej,
- przyłożenie siły przyciągającej lub odpychającej (Rys.7.).



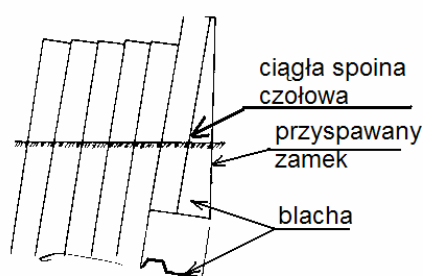
Rys.7. Przyłożenie siły przeciwdziałającej odchylaniu się ścianki.

Jeżeli powyższe zabiegi nie przynoszą żadanego efektu to dopuszcza się wykonanie i pogrążenie specjalnego klinowego pala niwelującego pochylenie. Pal taki można przygotować z dwóch odpowiednio przyciętych grodzic połączonych ze sobą spoiną ciągłą (Rys. 8.a) lub z blachy przyspawanej spoiną ciągłą do grodzicy (Rys. 8.b).

a) pal specjalny z dwóch grodzic



b) pal specjalny wykonany z grodzicy i przyspawanej blachy



Rys. 8. Pale specjalne wykorzystywane do zniwelowania pochylenia ścianki

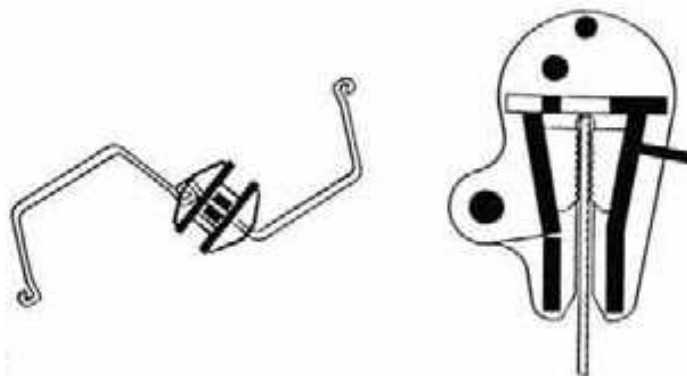
W celu zminimalizowania podłużnych odchyleń nie zaleca się stosować takich metod jak: ukosowanie, częściowe wycinanie podstaw stalowych grodzic lub dospawywanie do ich podstaw po stronie wolnego zamka stalowych elementów mających za zadanie zrównoważenie oporów powstających w zamku, ponieważ takie działania zwiększa to ryzyko rozejścia się zamków.

**Wciąganie w grunt poprzednio pograżonej grodzicy.**

W trakcie pograżania grodzic, w zamkach może występować tak duże tarcie, że wraz z pograżanymi grodzicami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite elementy.

Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- spawanie ze sobą zamków już pograżonych grodzic,
- zastosowanie specjalnych przenośnych szczęk zamocowanych na głowicach już pograżonych grodzic (Rys. 9.), których zadaniem jest niedopuszczenie do wciągania w grunt grodzic już pograżonych.



Rys. 9. Przyrząd utrudniający wciąganie w grunt już pograżonych w trakcie pograżania następnej grodzicy.

**Rozgrzewanie się zamków grodzic do bardzo wysokich temperatur.**

W skutek dużego tarcia w zamkach może dojść do rozgrzania ich do temperatury, w której stal staje się plastyczna, co może doprowadzić do wysprężnienia się zamków.

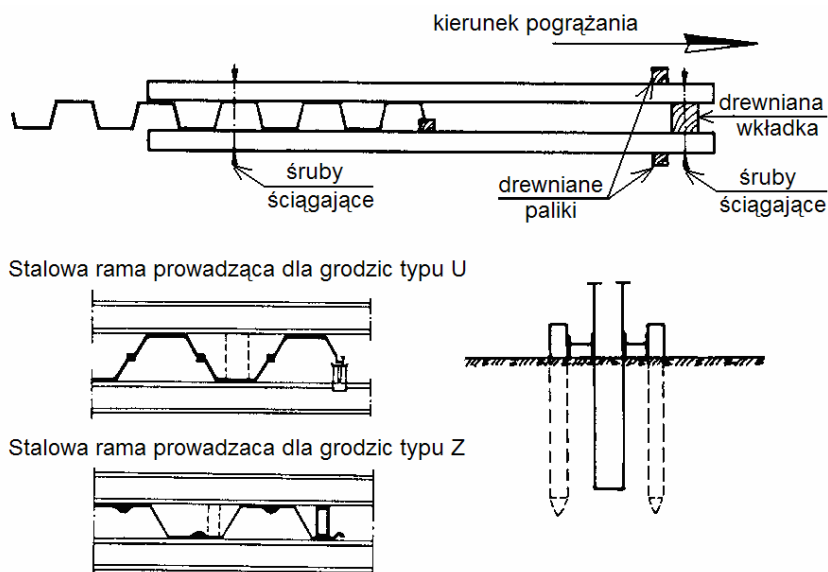
Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- pograżanie grodzic etapami, tak aby miały one czas na oddanie ciepła.

**Ramy prowadzące**

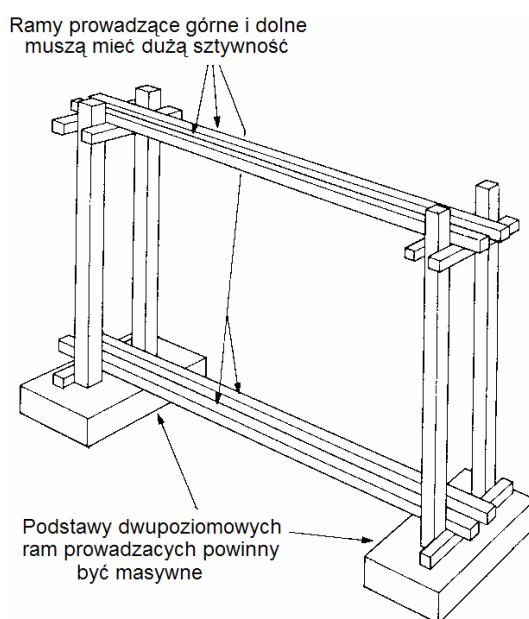
Jeżeli bardzo ważnym aspektem jest estetyka i szczelność ścianki szczelnej z grodzic wymagana jest zwykle duża dokładność pograżania. Aby ją uzyskać zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania grodzic wykonać urządzenia pomocnicze: ramy prowadzące jednopoziomowe (Rys. 10.) lub dwupoziomowe (Rys. 11.) drewniane lub z belek stalowych. Drewniane ramy prowadzące są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami.





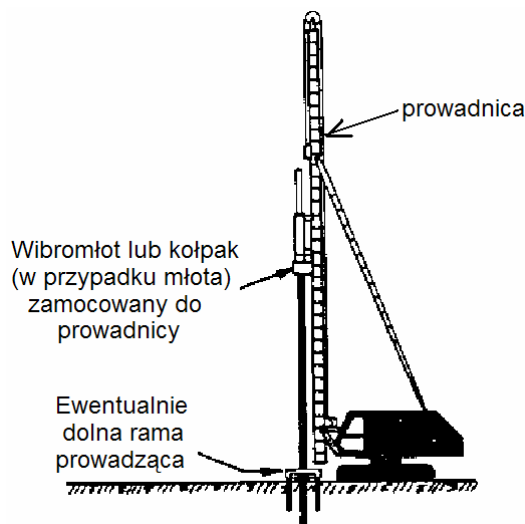
Rys. 10. Drewniane oraz stalowe ramy prowadzące jednopoziomowe

Ramy prowadzące jednopoziomowe wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Natomiast ramy prowadzące dwupoziomowe (Rys. 11.) ułatwiają utrzymanie odpowiedniej pionowości pograżanych grodzic.



Rys.11. Dwupoziomowa rama prowadząca

Z zastosowania ram prowadzących można zrezygnować jeżeli sprzęt do pograżania grodzic wyposażony jest w maszt prowadzący (Rys.12.), który umożliwia ciągłe korygowanie pionowości w trakcie pograżania.



Rys.12. Maszt prowadzący

### Wpływ technologii pograżania na otoczenie

Drgania od uderzeń młotów i wibratorów są najczęściej znaczne i mogą rozchodzić się na stosunkowo duże odległości. Drgania z ośrodka gruntowego są przekazywane również na sąsiadujące z placem budowy obiekty. Drgania te mogą powodować uszkodzenia obiektów podatnych. Należy zachować specjalną ostrożność, jeżeli takie budynki posadowione są na luźnych piaskach, zwłaszcza jeżeli są one nawodnione: piaski te są bowiem narażone na nagłe osiadania wywołane drganiami w gruncie.

Pograżanie z użyciem wibromłotów powoduje zwykle w otaczającym podłożu gruntowym większe drgania niż występujące przy wbijaniu. Zastosowanie bezrezonansowych wibromłotów o dużej częstotliwości drgań, w sposób znaczący może zredukować niekorzystny wpływ drań na otaczające podłoże i budynki.

Tam gdzie hałas lub drgania podlegają ograniczeniu, rozwiązaniem może stać się metoda statycznego wciskania grodzic.

Zastosowanie w trakcie pograżania grodzic zabiegu podpłukiwania zmniejsza mierzone przyspieszenia. Sytuacja ta dotyczy w głównej mierze gruntów spoistych.

### Metody wspomagające

W przypadku występowania trudności w procesie pograżania grodzic stosowane są zwykle następujące metody wspomagania:

- a) podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą objętością wody:
  - ciśnienie: 1,5 – 2,0 MPa
  - wydajność: 2,0 – 4,0 l/s na rurę
  - średnica rur: około 25 mm
  - liczba rur: zaleca się nie rzadziej niż w załamaniach grodzic.
- b) podpłukiwanie wysokociśnieniowe:
  - ciśnienie: 25,0 – 50,0 MPa (na wylocie pompy)
  - wydajność: 1,0 – 2,0 l/s na rurę
  - średnica rur: około 25 mm
  - średnica dyszy: 1,5 – 3,0 mm

- c) wstępne wiercenie, z użyciem lub bez użycia mieszanki cementowo-bentonitowej;
  - d) wysadzanie w wyjątkowych sytuacjach.
- Dopuszcza się stosowanie rur stalowych lub rur wykonanych z PCV.

**Podpłukiwanie niskociśnieniowe** z małą ilością wody stosowane jest głównie w zagęszczonych gruntach niespoistych. W połączeniu z wibrowaniem, pozwala grodzicom przechodzić przez bardzo zagęszczone grunty. Podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody powoduje zwykle bardzo nieznaczne zmiany parametrów gruntów, nie wpływa znacząco na wzrost osiadań, chociaż należy zachować szczególną ostrożność w przypadkach gdy grodzice mają przenosić obciążenia pionowe. Metoda daje dobre efekty szczególnie przy pogrążaniu wibromłotami o wysokiej częstotliwości drgań. Podpłukiwanie niskociśnieniowe jest też czasem stosowane do wstępnego przygotowania gruntu przed pogrążaniem grodzic.

**Podpłukiwanie wysokociśnieniowe** może być bardzo skuteczne w bardzo zagęszczonych warstwach gruntu. Podczas podpłukiwania wysokociśnieniowego ograniczona objętość płuczki, zostaje wprowadzona do gruntu poprzez dysze zamocowane do grodzicy w nieznacznej odległości ponad jej podstawą. Warunki gruntowe ulegają nieznacznemu pogorszeniu tylko w ograniczonym obszarze wokół grodzicy. Warunki gruntowe w odniesieniu do nośności nie ulegają znacznym zmianom.

**Wstępne wiercenie** wykonuje się czasami przed pogrążaniem grodzic w celu lokalnego rozluźnienia gruntu. Zwykle używane są wiertła ślimakowe. Wstępne wiercenie wykonywane może być wzdłuż całej linii pogrążania (bardzo ciężkie warunki gruntowe) lub tylko w miejscu zamków wolnych. Często w przypadku pogrążania grodzic sparowanych rozwierca się grunt w miejscach połączenia zamków grodzicy podwójnej.

Nie należy podpłukiwać grodzic pogrążanych we wcześniej rozwiercony grunt gdyż połączenie tych zabiegów znacznie pogarsza parametry gruntowe w otoczeniu grodzicy.

**Rozdrobnienie metodami wybuchowymi** wykonuje się zwykle tam, gdzie grodzice powinny zostać pogrążone w podłoże skalne.

### Wyrwanie grodzic

W trakcie planowania wyrwania grodzic należy uwzględnić:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu;
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się możliwość rezygnacji z wyrwania grodzic po uzgodnieniu tego z Projektantem.

W trakcie wyrwania grodzic szczególnie grunty spoiste mogą przywierać do powierzchni brusów, tworząc w ten sposób puste przestrzenie w gruncie.

W trakcie wyrwania brusów należy wziąć pod uwagę:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

Tam, gdzie brusy znajdują się w pobliżu konstrukcji podatnych na uszkodzenie, zakładów chemicznych, podatnych na uszkodzenie instalacji między konstrukcjami i w

konstrukcjach, podziemnych linii kolejowych itd., wrywanie brusów należy wykonywać ze szczególną ostrożnością

### **Zwiększenie szczelności ścianek szczelnych**

Z reguły woda przepływając przez zamki grodzic niesie ze sobą cząsteczki gruntu i dochodzi do samo uszczelnienia. Jeżeli wymagania Dokumentacji Projektowej w zakresie szczelności zamków są bardzo wysokie lub jeżeli istnieją uzasadnione obawy co możliwości wystąpienia samouszczelnienia można zastosować jedną z metod zmniejszenia wodoprzepuszczalności ścianek szczelnych. Metody te powinny być określone w Dokumentacji Projektowej lub zgodne z jej wymaganiami.

Szczelność zamków można powiększyć przez wprowadzenie specjalnych płynów lub mas wypełniających do wnętrza zamków. Najczęściej środki takie jest w stanie dostarczyć producent grodzic. Inne metody zwiększenia wodoszczelności grodzic są wymienione w Załączniku E Polskiej Normy [1].

### **Inne roboty**

Inne roboty takie jak:

- montaż kleszczy, zakotwień, rozpór i podparć;
- wykop, zasyp,
- montaż zakotwień ścianek.

powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i odpowiednią SST.

Po wbiciu ścianki wzdłuż nasypu kolejowego należy założyć kleszcze z elementów walcowanych ( C 300) i pospawać do brusów spoinami pachwinowymi  $a=5\text{mm}$  lub skrócić śrubami.

Na poziomie kotew od czoła ścianki należy spawać przez całą długość ściany pręt  $\phi 32$  spoiną pachwinową  $a=6\text{mm}$  dwustronną. Pręt należy zabetonować w ścianie.

Wszystkie ścianki pozostawiane należy po zakończeniu obcinać na poziomach określonych w dokumentacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Wymagania ogólne**

Kontrola jakości wykonania ścianek szczelnych jako konstrukcji docelowych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normach PN-EN 12063:2001 i PN-891/S-10050, SST dotyczącej wykonywania konstrukcji stalowych oraz niniejszej SST.

Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego „Planu kontroli”, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli i częstotliwości badań.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia Planu Kontroli, który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

## **6.2 Zakres kontroli i badań**

### **6.2.1. Materiały**

Materiały stosowane do wykonania ścianek szczelnych podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

Przed wbudowaniem każdorazowo stosowane materiały powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

### **6.2.2. Wykonawstwo ścianek szczelnych**

Wykonanie ścianek szczelnych i montaż elementów dodatkowych podlega kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 12063:2001 oraz niniejszej SST. W zakresie konstrukcji dodatkowych dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-89/S-10050 oraz warunkom podanym w SST dotyczącej wykonywania konstrukcji stalowych.

#### **6.2.2.1. Kontrole przed wykonywaniem ścianek szczelnych:**

- kontrola przygotowania terenu robót,
- kontrola stanu technicznego i sposobu fundamentowania sąsiednich budowli i instalacji,
- kontrolę prac geodezyjnych w zakresie wyznaczenia osi ścianek szczelnych oraz punktów charakterystycznych,
- kontrola sposobu transportu i magazynowania elementów ścianek szczelnych.

#### **6.2.2.2. Kontrole wykonania ścianki szczelnej:**

- kontrole urządzeń do zagłębiania elementów ścianki w zakresie stanu technicznego oraz właściwego doboru urządzeń do zakresu planowanych robót,
- kontrola gruntu w zakresie zgodności z założeniami projektowymi (na podstawie pomiaru wpędu grodzic),
- kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie wpływu na sąsiednie budowle i instalacje,
- kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie możliwości uzyskania założeń projektowych odnośnie osiągnięcia zakładanego poziomu podstawy grodzic,
- kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie możliwości uzyskania założeń projektowych odnośnie osiągnięcia zakładanej nośności pionowej ścianki szczelnej przez pomiar wpędu grodzic,
- kontrolę poprawności doboru grodzic ze względu na możliwość powstania uszkodzeń w trakcie zagłębiania grodzic,
- kontrola sąsiednich budowli i instalacji, w trakcie i po wykonaniu próbnego zagłębiania, w zakresie powstania uszkodzeń lub możliwości powstania uszkodzeń w trakcie zagłębiania większej ilości grodzic,
- kontrole urządzeń do zagłębiania elementów ścianki w zakresie stanu technicznego oraz właściwego doboru urządzeń do zakresu planowanych robót,
- kontrola gruntu w zakresie zgodności z założeniami projektowymi (na podstawie pomiaru wpędu kilku grodzic),
- kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie wpływu na sąsiednie budowle i instalacje,

- kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie uzyskania założeń projektowych odnośnie osiągnięcia zakładanego poziomu podstawy grodzic,
- kontrola kolejności wykonania ścianek szczelnych zgodnie z harmonogramem,
- kontrola wykonania i zamocowania elementów prowadzących,
- kontrola pionowości zagłębiania elementów ścianki szczelnej,
- kontrola wykonania elementów dodatkowych - ściągów,
- kontrola prawidłowości wiercenia kotew, tłoczenia iniektu, osadzenia kotew oraz kontrolowaniu przemieszczeń zakotwionych ścianek szczelnych za pomocą niwelacji precyzyjnej
- kontrola ścianki szczelnej w zakresie dokładności wykonania w odniesieniu do dopuszczalnych odchyłek,
- kontrola sąsiednich budowli i instalacji, w trakcie zagłębiania elementów ścianki szczelnej i po wykonaniu ścianek szczelnych, w zakresie powstania uszkodzeń spowodowanych zagłębianiem elementów ścianek szczelnych.

Roboty podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy.

#### 6.2.3. Tolerancje wykonania.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą [1]:

- położenie głowic grodzic według planu pograżania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki  $e \leq 75\text{mm}$ ;
- pochylenie grodzic od pionu  $i \leq i_{\max} = 1\%$  (0,01m/m);

Tam gdzie w Dokumentacji Projektowej wymaga zagłębiania grodzic w nachyleniu, podane tolerancje pochylenia mają zastosowanie w odniesieniu do zakładanego kierunku. Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pograżanie, pod warunkiem, że żadne ścisłe kryteria nie zostały określone np. w odniesieniu do szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostkami obmiarowymi jest:

- 1m<sup>2</sup> wykonanej ścianki szczelnej docelowej o określonych parametrach wraz z obciążeniem na ustalonym przez Projektanta i Inżyniera poziomie.
- 1mb wykonanej ścianki szczelnej technologicznej określonej długości i o określonych parametrach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników wg pkt. 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Szczegółowe zasady odbioru ścianki szczelnej

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu pograżania grodzic,
- zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST i uzgodnionym sposobem wykonania,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą;
- wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Inżyniera,
- wyników innych badań rutynowych i dodatkowych wymaganych w Dokumentacji Projektowej lub zleconych przez Inżyniera.
- Dokumentacji Projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót;
- zapisów w Dzienniku Budowy,

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi cena wykonania ścianki szczelnej jako konstrukcji docelowej lub tymczasowej wraz z elementami dodatkowymi (usztywnienia, rozpory, ściągi itp.), mierzony po osi ścianki w rzucie z góry, o określonej w dokumentacji projektowej długości (głębokości). W cenie wykonania robót należy uwzględnić również opracowanie „Projektu organizacji robót” wraz z harmonogramem i „Planu kontroli”.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> ścianki szczelnej docelowej obejmuje:

- prace przygotowawcze, pomiarowe i geodezyjne,
- przygotowanie terenu pod realizację robót oraz wykonanie i rozebranie niezbędnych dróg dojazdowych o nawierzchni dostosowanej do zastosowanego sprzętu, pomostów itp,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wykonanie (przed, w trakcie i po wykonaniu robót) oględzin, budowli i instalacji występujących w najbliższym sąsiedztwie mogących ulec uszkodzeniu w trakcie zagłębiania elementów ścianek szczelnych,
- sprawdzenie kwalifikacji Wykonawcy lub Podwykonawcy,
- zagłębienie elementów ścianek szczelnych w zakresie przewidzianym w dokumentacji projektowej,
- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- wykonanie tymczasowych kleszczy z elementów walcowanych skręcanych śrubami oraz pręta  $\phi 32$  łączącego brusy ścianki (o długości jak dł. muru),
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych w SST lub zleconych przez Inżyniera,

- obcięcie ścianek szczelnych na poziomie ustalonym przez Projektanta, Inżyniera i PT,
- wycięcie otworu w ściankach na prefabrykat tunelu przed jego przepychaniem,
- oczyszczenie powierzchni ścianek przez piaskowanie i przedmuchanie sprężonym powietrzem, dla powierzchni przeznaczonych do zabetonowania,
- wyciągnięcie ścianek technologicznych po zakończeniu budowy wg wskazań projektanta,
- usunięcie obciętych fragmentów ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych poza teren budowy (elementy te stanowią własność wykonawcy),
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych SST lub zleconych przez Inżyniera,
- gromadzenie wyników przeprowadzonych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena zawiera również zapas na chwytak urządzenia pogrążającego, odpady i ubytki materiałowe powstałe w czasie pogrążania itp.

Wszelkie uszkodzenia budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie lub po wykonaniu ścianek szczelnych spowodowane robotami objętymi SST Wykonawca będzie usuwać na własny koszt.

Cena 1m wykonania ścianki szczelnej technologicznej określonej długości obejmuje:

- prace przygotowawcze, pomiarowe i geodezyjne,
- przygotowanie terenu pod realizację robót oraz wykonanie i rozebranie niezbędnych dróg dojazdowych o nawierzchni dostosowanej do zastosowanego sprzętu, pomostów itp,
- wykonanie projektu ścianek technologicznych w dostosowaniu do przyjętej technologii organizacji budowy i posiadanego sprzętu,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wykonanie (przed, w trakcie i po wykonaniu robót) oględzin, badań i ekspertyz budowli i instalacji występujących w najbliższym sąsiedztwie mogących ulec uszkodzeniu w trakcie zagłębiania elementów ścianek szczelnych,
- zakup i dostarczenie materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- opracowanie „Projektu organizacji robót” wraz z harmonogramem,
- opracowanie „Planu kontroli”,
- sprawdzenie kwalifikacji Wykonawcy lub Podwykonawcy,
- wykonanie próbnego zagłębiania elementów ścianek szczelnych w zakresie przewidzianym w niniejszej SST lub określonym przez Inżyniera,
- zagłębienie elementów ścianek szczelnych w zakresie przewidzianym w dokumentacji projektowej,
- wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych SST lub zleconych przez Inżyniera Projektu,
- ewentualne obcięcie ścianek na poziomie uzgodnionym z Inżynierem Projektu oraz wywiezienie obciętych elementów (własność wykonawcy),
- gromadzenie wyników przeprowadzonych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca robót.



Cena zawiera również zapas na chwytak urządzenia pograżającego, odpady i ubytki materiałowe powstałe w czasie pograżania itp.

Wszelkie uszkodzenia budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie lub po wykonaniu ścianek szczelnych Wykonawca będzie usuwać na własny koszt.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy.**

- [1]. PN-EN 12063:2001: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- [2]. PN-EN 10248-1:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- [3]. PN-EN 10248-2:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- [4]. PN-EN 10249-1:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- [5]. PN-EN 10249-2:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- [6]. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [7]. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [8]. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [9]. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
- [10]. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [11]. PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [12]. PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [13]. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [14]. PN-EN 996:1998 Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa.
- [15]. PN-EN 1993-5:2007 (U) Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 5: Palowanie i grodze
- [16]. PN-EN 1997-1:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- [17]. PN-EN 1997-2:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego

Ta strona jest pusta.

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.12.00.00.**

**ZBROJENIE  
CPV 45 262**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.12.01.00.**

**STAL ZBROJENIOWA - WYMAGANIA OGÓLNE  
CPV 45 262**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego elementów betonowych wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

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

- przygotowaniem zbrojenia
- montażem zbrojenia
- kontrolą jakości robót i materiałów

### **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 szczegółowej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia wszystkich elementów betonowych obiektów, wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana.

Niniejsza szczegółowa specyfikacja dotyczy tunelu pod Drogą Gdyńską, tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską, kładki dla pieszych, murów oporowych oraz wiaduktu kolejowego.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane z niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

*Pręty stalowe wiotkie* - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40mm.

*Zbrojenie niesprężające* - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanie robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, normami i poleceniami Inżyniera Projektu.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie Mostowym i atest hutniczy, w którym ma być podane

- nazwa wytwórcy
- oznaczenie wyrobu według PN-82/H-93215
- numer wytopu lub numer partii
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej
- masa partii
- rodzaj obróbki cieplnej

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla 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 oznakowanie farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215
- próba rozciągania wg PN/91/H-04310
- próba zginania na zimno wg PN-90/H-04408

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

### 2.2. Druk montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1.0 mm.

Przy średnicach większych niż 12mm. Stosować drut wiązałkowy o średnicy 1.5mm.

### 2.3. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.



## 2.4. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

## 3. SPRZĘT

Prace zbrojarskie winny być wykonywane specjalistycznymi urządzeniami giętarskimi, prostowarkami, nożycami i innymi stanowiącymi wyposażenie zbrojarni. Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera Projektu i powinien spełniać wymagania BHP

## 4. TRANSPORT

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Przygotowanie zbrojenia

#### 5.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1. należy przeprowadzić ich oczyszczenie. 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 niezasoloną. 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 Projektu.

#### 5.1.2. Prostowanie prętów.

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

#### 5.1.3. 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. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Należy ucinąć pręty dłuższe od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje n/w tabela.

Średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia			
	45	90	135	180
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5
28	2.0	3.0	4.0	5.0
32	2.5	3.5	5.0	6.0

#### 5.1.4. Odgięcia prętów, haki.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela Nr 1 (PN - 91/S - 10042)

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia.

Średnica pręta zagiętego mm	Stal gładka miękka $R_{ak} = 240 \text{ MPa}$	Stal żebrowana		
-	-	$R_{ak} < 400 \text{ MPa}$	$400 < R_{ak} < 500 \text{ MPa}$	$R_{ak} > 500 \text{ MPa}$
$d < 10$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$
$10 < d < 20$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 5d$
$20 < d < 28$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 6d$	$d_0 = 7d$	$d_0 = 8d$
$d > 28$	-	$d_0 = 8d$	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy  $d \leq 12 \text{ mm}$ . Pręty o średnicy  $d > 12 \text{ mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

5d dla stali A-0 i A-I

10d dla stali klasy A-II

15d dla stali klasy A-III i A-III N

W miejscach zgięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

## 5.2. Montaż zbrojenia

### 5.2.1. Wymagania ogólne.

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN - 91/S - 10042).

Wymaga się następujących klas stali: A-0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A-I, A-II, A-III, A-III N (PN - 91/S - 10041, PN - 89/M - 84023/06), dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy mostów i tuneli betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (PN-91/S-10041).

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje inżynierskie wykonane z betonu. Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys. (PN - 91/S - 10042).

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają zgody pisemnej Projektanta i Inżyniera Projektu.

W dźwigarach belkowych w każdym przekroju na całej długości dźwigara muszą znajdować się co najmniej 2 pręty i 2 pręty w górnej strefie. W płytach, maksymalny rozstaw zbrojenia może wynosić 33 cm.

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

- 0.07 m dla zbrojenia głównego fundamentu i podpór masywnych,
- 0.055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych
- 0.05 m dla prętów głównych lekkich podpór i pali
- 0.03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów
- 0.025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów (PN-91/S-10042).

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

#### 5.2.2. Montowanie zbrojenia.

##### 5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W konstrukcjach inżynierskich 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 półkola,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.

##### 5.2.2.2. 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.

##### 5.2.2.3. Skrzyżowanie prętów.

Skrzyżowanie 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 12mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5mm. W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela Nr 2.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce; liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przęcie.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać + 0.5 cm różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

Tabela 2 Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszcz. odchyłka
Cięcia prętów (L - długość pręta w/g projektu)	dla $L < 6.0$ m	20 mm
	dla $L < 6.0$ m	30 mm
Odgięcia ( odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0.5$ m	10 mm
	dla $0.5 \text{ m} < L < 1.5$ m	15 mm
	dla $L > 1.5$ m	20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h-jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0.5$ m	10 mm
	dla $0.5 \text{ m} < h < 1.5$ m	15 mm
	dla $h > 1.5$ m	20 mm
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów).	$a < 0.05$ m	5 mm
	$a < 0.20$ m	10 mm
	$a < 0.40$ m	20 mm
	$a > 0.40$ m	30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego b- oznacza całkowita grubość lub szerokość elementu.	$b < 0.25$ m	10 mm
	$b < 0.50$ m	15 mm
	$b < 1.5$ m	20 mm
	$b > 1.5$ m	30 mm

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 tona wykonanego zbrojenia betonu zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy t/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów chyba że uwzględniono w projekcie, przekładkę montażowych i drutu wiązałkowego.

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Na podstawie wyników badań wg pkt.6 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

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

Płatność za tonę wykonanego zbrojenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta stali oraz oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją i zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza obręb budowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- 1 PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- 2 PN-82/H-93215 Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
- 3 PN-80.H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
- 4 PN-78/H-04408 Technologiczna próba zginania
- 5 PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. Wydaw. Normalizacyjne "ALFA". Warszawa 1992.
- 6 PN-91/S-10041 Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i Badania. Wyd. Norm. Warszawa 1992.

### 10.2. Inne dokumenty

- 7 Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie Nr 83591. Stal zbrojeniowa żebrowana gatunku 10425.0/10425.9, importowana z CiSFR. IBDiM. Warszawa 1992.
- 8 Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie Nr 83891. Stal zbrojeniowa gatunku 18G2 i 34GS o użebrowaniu według DIN488. ITB. Warszawa 1992.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.12.01.01.**

**ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-I  
CPV 45 262**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia stalą klasy A-I, elementów betonowych wykonywanych przy przebudowie układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy zbrojeniu stalą klasy A-I elementów betonowych kładki dla pieszych, wiaduktu kolejowego oraz tunelu pod ul. Świętojańską i Władysława IV

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą gładką St3S-b. Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie Mostowym oraz atest hutniczy. Pozostałe wymagania jak w SST M.12.01.00.

## **3. SPRZĘT**

Wymagania jak w SST M.12.01.00.

## **4. TRANSPORT**

Jak w SST M.12.01.00.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót wg SST M.12.01.00.

Wewnętrzne średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciami w obrębie haka, powinny być dla stali A-I nie mniejsze niż 5 d.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Zasady kontroli jakości jak w SST M.12.01.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Jednostką obmiaru robót jest 1 tona wykonanego zbrojenia betonu stalą A-I zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy t/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady, poza tymi które uwzględniono w projekcie, przy łączeniu prętów, przekładkach montażowych i drutu wiązałkowego.  
Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Odbiór robót jak w SST M.12.01.00.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za tonę wykonanego zbrojenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta stali oraz oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje :

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją i zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza obręb budowy,

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w SST M.12.01.00.

Ta strona jest pusta

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.12.01.02.**

**ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-III N  
CPV 45 262**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia stalą klasy A-III N elementów betonowych wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej..

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy zbrojeniu stalą klasy A-III N wszystkich elementów betonowych tunelu pod Drogą Gdyńską, tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską, kładki dla pieszych, murów oporowych oraz wiaduktu kolejowego.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą zębowaną 18G2-b o średnicy od 8 do 32 mm. Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie Mostowym oraz atest hutniczy. Pozostałe wymagania jak w SST M.12.01.00.

## **3. SPRZĘT**

Wymagania jak w SST M.12.01.00.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## **4. TRANSPORT**

Jak w SST M.12.01.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót wg SST M.12.01.00.**

Wewnętrzne średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciami w obrębie haka, powinny być dla stali A-II nie mniejsze niż 10 d.

Pręty o średnicy  $\phi$  32 należy łączyć spoiną czołową klasy min 2, pozostałe można łączyć na zakład zgodnie z PN-91/S-10042 i SST.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Zasady kontroli jakości jak w SST M.12.01.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 tona wykonanego zbrojenia betonu stalą A-II zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy t/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór robót jak w SST M.12.01.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Płatność za tonę wykonanego zbrojenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta stali oraz oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników badań laboratoryjnych i pomiarów.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją i zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza obręb budowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w SST M.12.01.00.

Ta strona jest pusta

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.12.01.03.**

**ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-0  
CPV 45 262**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia stalą klasy A-0 elementów betonowych wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

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

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 szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy zbrojeniu stalą klasy A-0 warstw ochronnych izolacji płyty górnej sekcji nr 1÷3 tunelu i łącznika pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą zębowaną A-0 (St0S) o średnicy 4mm. Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10080:2007, PN-EN 10269:2004 i PN-91/S-10042. Pozostałe wymagania jak w SST M.12.01.00.

## **3. SPRZĘT**

Wymagania jak w SST M.12.01.00.

## **4. TRANSPORT**

Jak w SST M.12.01.00.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót wg SST M.12.01.00.**

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Zasady kontroli jakości jak w SST M.12.01.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Jednostką obmiaru robót jest 1 t wykonanego zbrojenia betonu stalą A-0 zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy t/m. Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów poza tymi, które ujęto w dokumentacji, przekładki montażowych i drutu wiązałkowego.  
Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór robót jak w SST M.12.01.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Płatność za tonę wykonanego zbrojenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta stali oraz oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją i zapewnieniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,

- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza obręb budowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów poza tymi, które ujęto w dokumentacji, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w SST M.12.01.00.

Ta strona jest pusta



# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.13.00.00.**

**BETON  
CPV 45 221**



# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.13.01.00.**

**BETON KONSTRUKCYJNY - WYMAGANIA OGÓLNE  
CPV 45 221**



## 1. WSTĘP

Niniejsze Szczegółowe Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 i jej nie zastępują lecz jedynie uściślają jej postanowienia.

### 1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszystkich elementów betonowych wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### 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 szczegółowej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu betonów oraz elementów betonowych określonych w pkt. 1.1. obiektów, wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana - tunelu pod Droga Gdyńską, tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską, kładki dla pieszych, wiaduktu kolejowego oraz murów oporowych.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Dodatkowo należy przestrzegać wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych, wydane przez GDDP Warszawa 1990 r.

## 2. MATERIAŁY

Klasy betonu występujące na rysunkach podano wg normy PN-91/S-10042. Ich odpowiedniki wg normy PN-EN 206-1 zawiera poniższa tabela.

Klasa betonu wg PN-91/S-10042	Klasa wytrzymałości wg PN-EN 206-1
B10	C8/10
B20	C16/20

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

B25	C20/25
B30	C25/30
B35	C30/37
B40	C32/40
B50	C40/50

## 2.1. Cement

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, do konstrukcji mostowych należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Betony należy wykonywać przy użyciu cementów mostowych następujących marek:

- beton klasy B25 - cement klasy 32.5
- beton klasy B30, B35, B40 - cement klasy 42.5
- beton klasy B45 i większej - cement klasy 52.5.

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  <60 %
- zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A$  do 7 %
- zawartość alkalidów do 0.6%, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0.9%.

Ponadto zaleca się, aby zawartość  $C_4AF+2\bullet C_3A$  < 20 %.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać zawarte w PN-88/B-3000. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się rozgnieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inżyniera Projektu, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy. Obowiązkiem Inżyniera Projektu jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 2.2. Kruszywo

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712. Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

## 2.3. Kruszywo grube

Do betonów należy stosować wyłącznie grysy granitowe, amfibolitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez GDDP i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania. Do betonów B50 i B60 zaleca się stosować kruszywo amfibolitowe.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom ( dla betonów B25 - B35):

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %
- wskaźnik rozkruszenia :
  - dla grysów granitowych do 16%
  - dla grysów bazaltowych i innych do 8%
- nasiąkliwość do 1.2 %
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2 %
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (PN-B-11112) 10 %
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1 %
- zawartość związków siarki do 0.1 %
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25 %
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie grubym, tj. w grysach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10 %.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/2
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

## 2.4. Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski grube o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić :

- ziarna 0 - 0,25 mm 14 ÷ 19 %
- ziarna nie większe niż 0.5 mm 33 ÷ 48 %
- ziarna nie większe niż 1mm 57 ÷ 76 %

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1.5% dla betonów do B50 i do 1,0% dla B60
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%
- zawartość związków siarki do 0.2%
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

## 2.5. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum zużycia wody. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji, dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.



Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito[%]		
	kruszywo do 16 mm		
0.25	3	do	8
0.50	7	do	20
1.0	12	do	32
2.0	21	do	42
4.0	36	do	56
8.0	60	do	76
16.0	100		

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

## 2.6. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw". Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c nie większego niż 0,40.

## 2.7. Dodatki i domieszki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej. W celu uzyskania betonów o dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, należy używać domieszek, których zestaw i działanie jest uzasadnione i posiada stosowne świadectwa dopuszczenia do stosowania IBDiM.

## 2.8. Dodatek pyłów krzemionkowych

Do betonów klas B50, B60 należy użyć dodatek pyłów krzemionkowych w ilości  $7 \pm 10$  % w stosunku do masy cementu.

## 2.9. Recepty betonów

Należy wykonać recepty do betonowania w temperaturach normalnych ( $+5^{\circ}\text{C} \div +20^{\circ}\text{C}$ ) oraz w temperaturach podwyższonych  $>20^{\circ}\text{C}$  (domieszki opóźniające).

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

**UWAGA:** Wybór domieszek powinien być uzgodniony z Inżynierem Projektu, a ich stosowanie zgodne z aprobatą techniczną IBDiM.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Ponadto:

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inżyniera Projektu. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgotność atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz. Zaleca się minimalną pojemność pojedynczego zarobu na  $0,75 \text{ m}^3$ . Do wykonania rusztowań i deskowań należy użyć sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

### 4. TRANSPORT

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu. Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy, niż czas zgodny z technologią betonowania zaakceptowaną przez Inżyniera Projektu. W zależności od warunków betonowania (miejsce wbudowania, temperatura powietrza, itd.) zaleca się stosowanie domieszek opóźniających wiązanie betonu.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie.

Nie dopuszcza się przenośników taśmowych do podawania mieszanki. Jednorodność mieszanki powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera Projektu jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wytwarzanie betonu

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności. Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objęściowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier Projektu może zezwolić na stosowania środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy itp. nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier Projektu wyda każdorazowo dyspozycje na piśmie z podaniem warunków betonowania. skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10°C, średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom  $1.3 R_b^G$ . W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2,0 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie. Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości
- zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16 mm i 37% przy kruszywie grubym do 31.5 mm.

Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika w/c, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika w/c - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie wykonywanych ze stosowaniem materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu

należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla B25 do B30
- 450 kg/m<sup>3</sup> dla B35 do B50
- 500 kg/m<sup>3</sup> dla B60.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera Projektu.

## 5.2. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

### 5.2.1. Zalecenia ogólne

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera Projektu dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera Projektu i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem anty-adhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie. Środki te nie mogą zostawiać tłustych plam na gotowych elementach. Podczas szalowania kap chodnikowych i pylonów należy stosować środki anty-adhezyjne jak dla betonów elewacyjnych - środki na bazie wosków o konsystencji pasty,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach  $> +5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości  $> 15\text{MPa}$  przed pierwszym zamarzeniem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inżyniera Projektu oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania, zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera Projektu.
- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości  $> 0.75\text{ m}$  od powierzchni, na którą spada: w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zasypowej (do wysokości 3m) lub leja zasypowego teleskopowego (do wysokości 8m)
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy  $< 0.65$  odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora

- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o 1.4 R (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7m
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się drganiami na całej długości
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s
- 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, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą naprawczą PCC natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier Projektu uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inna, wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione naprawczą zaprawą cementową PCC. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PVC lub podobnego materiału koloru szarego(rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzążowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera Projektu. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inżynier Projektu może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

Dodawane wszelkie środki adhezyjne do mieszanki betonowej nie mogą powodować barwienia betonu.

#### 5.2.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów

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

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- w korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi
- w słupach, w których strzemiona nie przecinają płaszczyzny poziomej, układać mieszankę betonową w sposób ciągły segmentami o wysokości do 5.0 m, podając ją od góry do rdzenia słupa za pośrednictwem leja lub rurociągu pompy i zagęszczając warstwami o grubości do 40 cm, stosując wibratory przyczepne lub wglębne, w przypadku stosowania wibratorów przyczepnych pierwsza warstwę mieszanki należy zagęszczać wibratorami wglębnymi
- w słupach z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju  $< 40$  cm, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0 m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi słupa; mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm przy użyciu wibratorów wglębnych wprowadzonych od góry w osi słupa
- gdy wysokość słupa jest większa od jednego segmentu  $H > 5,0$  m wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin
- przy wykonywaniu belek, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wglębnymi
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy; w płytach o grubości  $t > 12$  cm zbrojonych górami i dołem należy stosować wibratory wglębne; do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne).

Celem ograniczenia wpływów skurczu i pęcznienia betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością, na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

### 5.3. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie

Nie jest dopuszczalne ograniczanie pielęgnacji wyłącznie do polewania wodą. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającemu odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą (maty, folie itp.). Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), zgodnie z PN-63/B-06251 lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

#### 5.4. Wykonywanie otworów, nisz, zagłębień itp.

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inżyniera Projektu. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

#### 5.5. Usterki wykonania

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych oraz powierzchniowe rysy skurczowe, pustki, raki i wykuszyny są niedopuszczalne. Wszystkie styki montażowe betonowania sekcjami dla belek policzkowych należy zeszlifować lub wypełnić odpowiednimi środkami. Wykonywanie wszelkich napraw, jak szpachlowanie lub szlifowanie należy wykonywać nie później niż na 7 dzień po rozdeskowaniu. W przeciwnym wypadku naprawy należy wykonywać jak dla betonów „starych” – remontowanych (piaskowanie).

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Wymagane właściwości betonu

##### 6.1.1. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi Projektu :

- a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno - cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować
- d) proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm] lub metody Ve-Be [s]
- e) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu
- f) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt. 6.3. PN-88/B-06250
- g) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części
- h) projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Nadzór inwestorski wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami wykonawcy zawartymi w punktach a, b, c, d.

Laboratorium badawcze wykona próbki, których ilość i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera Projektu, które wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1. Próbkę powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu. Próbkę powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera Projektu ze spisem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbkę oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera Projektu i Kierownika Robót, gwarantującymi ich autentyczność. Próbkę powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera Projektu przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz. 6.3.3. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera Projektu w obecności przedstawiciela wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającym różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera Projektu. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks. 30 kg stali/m<sup>3</sup> betonu - przynajmniej 10% próbek
- betony zwykle zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20% próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier Projektu może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera Projektu (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych, obciążają wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cykliów zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:



- zmniejszenie modułu sprężystości 20%
- utrata masy 2%
- rozszerzalność linowa 2%
- stopień wodoprzepuszczalności do W-9 przed cyklami zamrażania
- W-8 po cyklach zamrażania.

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób do uznania Inżyniera Projektu pozostawia się jej wykonanie i zakres tego wykonania.

## 6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

### 6.2.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ust. 5.1. normy PN-88/B-06250 dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier Projektu ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym. 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 liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inżynier Projektu może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jak próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

### 6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20% ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be
- + 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo - wodnego, ewentualnie przez regulację ilości plastyfikatora.

### 6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą

ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających :

Uziarnienie kruszywa [ mm ]		0-16
Zawartość powietrza	beton narażony na czynniki atmosferyczne	4,0 do 5,0
[ % ]	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	4.5 do 5.5

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

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz 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. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje 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 150x150x150 mm spełnia następujące warunki:

##### 1. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n < 15$

$$R_{i \min} \geq \alpha \cdot R_b^G \quad (1)$$

gdzie:  $R_{i \min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,

$R_b^G$  - wytrzymałość gwarantowana,

$\alpha$  - współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli

Liczba próbek - n	$\alpha$
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 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):

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

$$R_{i \min} \geq R_b^G \quad (2)$$

oraz

$$\bar{R} \geq 1.2 * R_b^G \quad (3)$$

gdzie:  $\bar{R}$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek.

2. Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n > 15$  zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$\bar{R}_i - 1.64 \cdot s \geq R_b^G \quad (5)$$

w którym :

$\bar{R}_i$  - średnia wartość wg wzoru (4),

$s$  - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii  $n$  próbek obliczone wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości  $s$ , według wzoru (6) jest większe od  $0.2 \bar{R}$  wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera Projektu, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

#### 6.2.5. Sprawdzanie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustaleniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 na 500 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczenie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc. Nasiąkliwość nie może przekraczać 4%.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

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

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu 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 co najmniej raz w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 500 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

##### 1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250,

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

##### 2. Po badaniu metodą przyspieszoną, 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 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.2.7. 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, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0.8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.2.8. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi szczegółowymi Specyfikacjami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi Projektu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

### 6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych

#### 6.3.1. Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót 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 produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem. Badania polegają na stwierdzeniu:
  - zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
  - zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
  - zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
  - wielkości podniesienia wykonawczego,
  - prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

3. Sprawdzanie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, łątą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
4. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomica, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
5. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.
6. Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:
  - porównanie przekrojów poprzecznych z projektem
  - ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych
  - sprawdzenie rys, pęknięć i raków.
7. Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez:
  - porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
  - porównanie rzędnych z projektem,
  - porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
  - ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
  - badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

#### 6.3.2. Badania po zakończeniu budowy

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:
  - podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów
  - rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

#### 6.3.3. Badania dodatkowe

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 6.4. Tolerancje

### 6.4.1. Fundamenty

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) ława fundamentowa w planie  $\pm 5$  cm
- b) rzędne wierzchu ławy  $\pm 2$  cm
- c) płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu  $\pm 2$  cm.

### 6.4.2. Podpory

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) rzędne wierzchu podpory  $\pm 1$  cm
- b) pochylenie ścian 0.5% wysokości, lecz dla podpór słupowych  $< 1.5$  cm
- c) wymiary w planie  $\pm 2$  cm dla podpór masywnych,  $\pm 1$  cm dla podpór słupowych.

### 6.4.3. Ustrój nośny

- a) długość przęsła  $\pm 2$  cm
- b) oś podłużna w planie  $\pm 3$  cm
- c) usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych oraz płyty  $\pm 2$  cm
- d) przekroje dźwigarów i płyty  $\pm 0.5$  cm
- e) rzędne  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Nie dotyczy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy dotyczące betonu

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-86/B-01300    | Cementy. Terminy i określenia.  |
| 2. PN-EN 196-6:1997 | Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.                                       |
| 3. PN-EN 196-7:1997 | Cement. Pobieranie i przygotowywanie próbek.  |
| 4. PN-EN 197-1:2002 | Cement Cz.1 Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 5. PN-B-19701       | Cement portlandzki.   |
| 6. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| 7. PN-86/B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu.   |
| 8. PN-89/B-06714/01 | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.                         |

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

9. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
10. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
11. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
12. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
13. PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
14. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
15. PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
16. PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
17. PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
18. PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
19. PN-78/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miazdzenie.
20. PN-87/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych.
21. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
22. PN-87/B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
23. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
24. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
25. BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
26. BN-78/6736-02 Beton zwykły. Beton towarowy.
27. BN-62/6738/05 Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
28. BN-62/6738-06 Beton hydrotechniczny. Badanie składników betonu.

## 10.2. Normy dotyczące konstrukcji betonowych

29. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
30. PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badanie.
31. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
32. PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
33. PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

**10.3. Inne dokumenty**

34. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych - Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej. Warszawa 1990.
35. Standardowa metodyka badań i techniczno - ekonomiczne kryteria oceny efektywności stosowania domieszek chemicznych do betonu (wytyczne). CEBET. Warszawa 1986.
36. Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym Nr 102/86 cement drogowy 45. IBDiM. Warszawa 1986.
37. Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/97-03-0105 - „, Domieszka napowietrzająca do betonu ADDIMENT LPS-A”
38. Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/97-03-0102 - „, Domieszka upłynniająca do betonu ADDIMENT FM6, FMS”
39. Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/97-03-0105 - „, Domieszka kompleksowa uplastyczniająco -opóźniająca do betonu ADDIMENT VZ1”
40. Międzynarodowe zalecenia obliczania i wykonywania konstrukcji z betonu. Europejski Komitet Betonu. Arkady. Warszawa 1973.
41. PRNMIJ. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków. Tom I. Wersja Polska. ENV 1992-1-1: 1991 ITB. Warszawa



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.13.01.01.**

**BETON FUNDAMENTÓW  
W DESKOWANIU  
CPV 45 221**



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ław fundamentowych w deskowaniu podpór obiektów mostowych i murów oporowych wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### 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 szczegółowej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze ław fundamentowych/płyty dennej obiektów mostowych - tunelu pod Droga Gdyńską, oraz pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską, kładki dla pieszych, wiaduktu kolejowego i murów oporowych betonem klasy wg przedmiaru i dokumentacji (B30 i B35, W8, F150).

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Jak w SST M.13.01.00.

drewno - tarcica liściasta stosowana do szalunków oraz drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp., odpowiadająca wymaganiom PN-72/D-96002.  
gwoździe, klamry, śruby, ściągi itp

## 3. SPRZĘT

Jak w SST M.13.01.00.

## 4. TRANSPORT

Jak w SST M.13.01.00.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

### 5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- rzędne wierzchu płyt  $\pm 1$  cm
- wymiary w planie  $\pm 1$  cm

### 5.2. Otulenie zbrojenia

- 0,07 m zbrojenie główne

### 5.3. Betonowanie

Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie w tym również stalowe ścianki szczelne (jeśli takie występują) należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera Projektu, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem, otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka elementu. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju. Przed betonowaniem należy sprawdzić, czy zostało wyprowadzone zbrojenie elementów betonowanych w następnych etapach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu :

- betonowanie górnych powierzchni należy wykonać z właściwym ukształtowaniem betonu,
- układany beton należy zawibrować wibratorami,
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu; operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą
- betonowanie powinno być prowadzone wg projektu betonowania opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera Projektu i projektanta.

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 5 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Betonowanie należy przeprowadzać ściśle wg technologii przyjętej w dokumentacji projektowej.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji

żelbetowych niniejszych SST. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 14 - dniowej można przystąpić do kolejnych robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest

1 m<sup>3</sup> betonu ławy fundamentowej klasy wg przedmiaru i dokumentacji.

Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu odpowiedniej klasy zgodną z projektem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót odnosi się do ław fundamentowych podpór/płyty dennej. Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. 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.

Elementy stykające się z gruntem, należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną zgodnie z SST M.15.01.02.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za ilość m<sup>3</sup> wbudowanego betonu zgodnie z obmiarem. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. zakup i transport materiałów (tarcica liściasta, gwoździe, klamry, śruby, ściągi itp), wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, (wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie), montaż elementów deskowania, oczyszczenie strefy betonowania w tym stalowej ścianki szczelnej, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, demontaż elementów deskowania po okresie wiązania betonu, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wg SST M.13.01.00.
2. PN-92/D-95017 Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe.
3. PN-59/M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
4. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.13.01.03a.**

**BETON PODPÓR KLASY B-30 W DESKOWANIU  
CPV 45 221**





## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów betonowych obiektów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### 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 mają zastosowanie przy wykonywaniu elementów betonowych murów oporowych 8 i 9 - gzymsy, obetonowanie ścianek szczelnych oraz ryzalitów, oraz podpór wiaduktu kolejowego wraz z murami oporowymi przylegającymi – korpusy przyczółków, obetonowanie ścian pionowych, murów oporowych, schodów na wyjściu z tunelu dla pieszych z betonu B30 w deskowaniu.

Zakres robót obejmuje:

oczyszczenie ścianek szczelnych przed betonowaniem, wytworzenie mieszanki betonowej i jej zagęszczenie, montażem i demontażem deskowania oraz uszczelnienie styków murów z konstrukcją wiaduktu kolejowego taśmą dylatacyjną klejoną.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Jak w SST M.13.01.00.

Drewno - tarcica liściasta stosowana do szalunków i drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp., odpowiadająca wymaganiom PN-72/D-96002.

gwoździe, klamry, śruby, ściagi itp.

Taśma dylatacyjna klejona, zaakceptowana przez Inżyniera Projektu wraz z odpowiednim klejem.

Taśma powinna charakteryzować się wysoką elastycznością, i odpornością na czynniki atmosferyczne, wody słodkie i słone, zasady, ścieki komunalne, bitumy, emulsje bitumiczne.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Papa termozgrzewalna wg SST M.15.02.03.

Dodatkowe wymagania dla taśmy dylatacyjnej:

- wytrzymałość na rozciąganie > 6 MPa
- odkształcenie przy zerwaniu > 400 %
- odporność na rozdzieranie > 300N/cm
- temperatura eksploatacji
  - w środowisku suchym od -30°C do +60°C
  - w środowisku wilgotnym od -30°C do +40°C
- brak pęknięć w temperaturze -30°C

Wymagania dla kleju:

- wytrzymałość na odrywanie > 2 MPa
- moduł Younga
  - w temperaturze -20°C 5900-6100 MPa
  - w temperaturze +23°C 2200-3500 MPa
- wytrzymałość na ściskanie w temperaturze 10°C
  - po 3 dniach 45-48 MPa
  - po 7 dniach 48-54 MPa
  - po 14 dniach 52-63 MPa
- wytrzymałość na ściskanie w temperaturze 30°C
  - po 3 dniach 73 MPa
  - po 7 dniach 76 MPa
  - po 14 dniach 79 MPa

### 3. SPRZĘT

Jak w SST M.13.01.00.

### 4. TRANSPORT

Jak w SST M.13.01.00.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

#### 5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą :

- rzędne góry  $\pm 1$  cm
- wymiary w planie  $\pm 1$  cm

#### 5.2. Otulenie zbrojenia

- 0,05 m zbrojenie główne

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

### 5.3. Betonowanie

Powierzchnia ścianek szczelnych przeznaczona do betonowania powinna być oczyszczona metoda strumieniowo cierną z rdzy i pozostałości gruntu. Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera Projektu, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka elementu. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju. Przed betonowaniem należy sprawdzić, czy zostało wyprowadzone zbrojenie elementów betonowanych w następnych etapach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu :

- betonowanie górnych powierzchni należy wykonać z właściwym ukształtowaniem betonu
- układany beton należy zawibrować wibratorami wgłębnymi,
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu; operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą
- betonowanie powinno być prowadzone wg projektu betonowania opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera Projektu i projektanta.

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Betonowanie należy przeprowadzać ściśle wg technologii przyjętej w dokumentacji projektowej.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych SST. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 21 - dniowej można przystąpić do kolejnych robót.

### 5.4. Wykonywanie uszczelnienie taśmą dylatacyjną

Klejoną taśmę dylatacyjną można stosować najwcześniej po 3 tygodniach dojrzewania betonu (chyba że przyjęty typ taśmy umożliwia wcześniej). Powierzchnia betonu powinna być oczyszczona, odtłuszczona, bez mleczka cementowego i luźnych cząstek. Klej należy nakładać szpachlą gładką lub ząbkowaną. Grubość warstwy kleju ok. 2 mm lub zgodnie z zaleceniami producenta.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest:

1 m<sup>3</sup> dla betonu B30

m dla uszczelnienia dylatacji taśmą uszczelniającą

Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu i taśmy dylatacyjnej zgodną z projektem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót odnosi się do korpusów i murów oporowych. Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. 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.

Elementy stykające się z gruntem, należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną (patrz SST M.15.01.02.)

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za ilość m<sup>3</sup> wbudowanego betonu zgodnie z obmiarem. Cena jednostkowa uwzględnia: wykonanie projektu deskowania, zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. zakup i transport materiałów (tarcica liściasta, gwoździe, klamry, śruby, ściagi itp.), wykonanie potrzebnych rusztowań, pomostów, zejść itp., opracowanie projektu betonowania wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, (wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie), montaż elementów deskowania, oczyszczenie strefy betonowania (w tym ewentualne oczyszczenie ścianek szczelnych metodą strumieniowo cierną), ułożenie przekładki z papy termozgrzewalnej na styku z obiektem, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, demontaż elementów deskowania po okresie wiązania betonu oraz oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.

Cena jednostkowa 1mb uszczelnienia dylatacji taśmą obejmuje:

zakup i transport materiałów,

oczyszczenie powierzchni betonu w miejscu klejenia taśmy z mleczka cementowego, luźnego betonu oraz odtłuszczenie powierzchni,

nałożenie kleju i przyklejenie taśmy,

oczyszczenie stanowiska pracy,

przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań przewidzianych w SST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wg SST M.13.01.00.
2. PN-92/D-95017 Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe.
3. PN-59/M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
4. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.13.01.03b.**

**BETON PODPÓR KLASY B-35 W DESKOWANIU  
CPV 45 221**



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru żelbetowych elementów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### 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 mają zastosowanie przy wykonywaniu żelbetowych murów oporowych 1-7, podpór kładki dla pieszych z betonu B35 w deskowaniu.

Zakres robót obejmuje: wytworzenie mieszanki betonowej i jej zagęszczenie oraz montażem i demontażem deskowania, oraz uszczelnienie styków poszczególnych murów taśmą dylatacyjną klejoną.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Jak w SST M.13.01.00.

Drewno - tarcica liściasta stosowana do szalunków i drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp., odpowiadająca wymaganiom PN-72/D-96002.  
gwoździe, klamry, śruby, ściągi itp.

Rurki PCV  $\phi$  34mm.

Taśma dylatacyjna klejona, zaakceptowana przez Inżyniera Projektu wraz z odpowiednim klejem.

Taśma powinna charakteryzować się wysoką elastycznością, i odpornością na czynniki atmosferyczne, wody słodkie i słone, zasady, ścieki komunalne, bitumy, emulsje bitumiczne.

Dodatkowe wymagania dla taśmy dylatacyjnej:

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- wytrzymałość na rozciąganie > 6 MPa
- odkształcenie przy zerwaniu > 400 %
- odporność na rozdzieranie > 300N/cm
- temperatura eksploatacji
  - w środowisku suchym od -30°C do +60°C
  - w środowisku wilgotnym od -30°C do +40°C
- brak pęknięć w temperaturze -30°C

Wymagania dla kleju:

- wytrzymałość na odrywanie > 2 MPa
- moduł Younga
  - w temperaturze -20°C 5900-6100 MPa
  - w temperaturze +23°C 2200-3500 MPa
- wytrzymałość na ściskanie w temperaturze 10°C
  - po 3 dniach 45-48 MPa
  - po 7 dniach 48-54 MPa
  - po 14 dniach 52-63 MPa
- wytrzymałość na ściskanie w temperaturze 30°C
  - po 3 dniach 73 MPa
  - po 7 dniach 76 MPa
  - po 14 dniach 79 MPa

### 3. SPRZĘT

Jak w SST M.13.01.00.

### 4. TRANSPORT

Jak w SST M.13.01.00.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

#### 5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą :

- rzędne góry  $\pm 1$  cm
- wymiary w planie  $\pm 1$  cm

#### 5.2. Otulenie zbrojenia

- 0,05 m zbrojenie główne

#### 5.3. Betonowanie

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera Projektu, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązkowych muszą być odgięte do środka elementu. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju. Przed betonowaniem należy sprawdzić, czy zostało wyprowadzone zbrojenie elementów betonowanych w następnych etapach zgodnie z Dokumentacją Projektową. W bocznych płaszczyznach murów należy osadzić rurki PCV dla prętów dylatacyjnych i zastabilizować przed przesuwaniem się w trakcie betonowania.

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu :

- betonowanie górnych powierzchni należy wykonać z właściwym ukształtowaniem betonu,
- układany beton należy zawibrować wibratorami,
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu; operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą,
- betonowanie powinno być prowadzone wg projektu betonowania opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera Projektu i projektanta.

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Betonowanie należy przeprowadzać ściśle wg technologii przyjętej w dokumentacji projektowej.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych SST. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 21 - dniowej można przystąpić do kolejnych robót.

#### **5.4. Wykonywanie uszczelnienie taśmą dylatacyjną**

Klejoną taśmę dylatacyjną można stosować najwcześniej po 3 tygodniach dojrzewania betonu. Powierzchnia betonu powinna być oczyszczona, odtłuszczona, bez mleczka cementowego i luźnych cząstek. Klej należy nakładać szpachlą kładkę lub ząbkowaną. Grubość warstwy kleju ok. 2 mm lub zgodnie z zaleceniami producenta.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w SST M.13.01.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest:

1 m<sup>3</sup> dla betonu B35.

1m dla uszczelnienia dylatacji taśmą uszczelniającą

Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu i innych elementów zgodnie z projektem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót odnosi się do ław fundamentowych podpór. Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. 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.

Elementy stykające się z gruntem, należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną (patrz SST M.15.01.02.)

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za ilość m<sup>3</sup> wbudowanego betonu zgodnie z obmiarem. Cena jednostkowa uwzględnia: wykonanie projektu deskowania, zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. zakup i transport materiałów (tarcica liściasta, gwoździe, klamry, śruby, ściagi itp.), wykonanie potrzebnych rusztowań, pomostów, zejść itp., opracowanie projektu betonowania wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, (wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie), montaż elementów deskowania, oczyszczenie strefy betonowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, demontaż elementów deskowania po okresie wiązania betonu oraz oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy. Do ceny należy doliczyć zakup, osadzenie i stabilizacja rurek w szalunku przed betonowaniem i zabezpieczeni ich przed zalaniem betonem.

Cena jednostkowa 1mb uszczelnienia dylatacji taśmą obejmuje:

zakup i transport materiałów,

oczyszczenie powierzchni betonu w miejscu klejenia taśmy z mleczka cementowego, luźnego betonu oraz odfuszczenie powierzchni,

nałożenie kleju przy pomocy szpachli i montaż taśmy,

oczyszczenie stanowiska pracy,

przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań przewidzianych w SST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

5. Wg SST M.13.01.00.
6. PN-92/D-95017 Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe.
7. PN-59/M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
8. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.13.01.05a.**

**BETON USTROJU NOŚNEGO  
KLASY B-40 W DESKOWANIU  
CPV 45 221**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu konstrukcji wiaduktu w ciągu Drogi Gdyńskiej wykonywanego w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### 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 szczegółowej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze betonu ścian i płyty nośnej tunelu pod Drogą Gdyńską, ciosów podłożyskowych dla wiaduktu kolejowego z betonu B40.

Zakres robót obejmuje: wytworzenie mieszanki betonowej jej ułożenie wraz z zagęszczeniem oraz montażem i demontażem deskowania i rusztowania.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, normami i poleceniami Inżyniera Projektu. Pozostałe uwagi jak w SST M.13.01.00.

## 2. MATERIAŁY

Beton - jak w SST M.13.01.00.

Drewno - tarcica liściasta stosowana do deskowania i drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp., odpowiadająca wymaganiom PN-72/D-96002.,

Sklejka lub płyta pilśniowa twarda do częściowego obicia deskowania ( powierzchnie wyeksponowane),

gwoździe, klamry, śruby, ściągi itp.,

Rurki PCV  $\phi$  34mm dla dylatacji oraz  $\phi$  50mm dla kabli,

Kotwy wklejane M12,

Pręty okrągłe  $\phi$  16 oraz blacha grubości 12mm do wykonania zaczepów trakcji trolejbusowej ze stali St3S zabezpieczony antykorozyjnie tak jak dla balustrad (cynkowanie ogniowe gr. 70 $\mu$ m i doszczelnienie zestawem malarskim gr. 160 $\mu$ m ),

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Płaskownik 30x5mm ocynkowany ogniowo gr. 80µm jako element do podłączenia kabli zasilających

Taśma dylatacyjna klejona, zaakceptowana przez Inżyniera Projektu wraz z odpowiednim klejem.

Taśma powinna charakteryzować się wysoką elastycznością, i odpornością na czynniki atmosferyczne, wody słodkie i słone, zasady, ścieki komunalne, bitumy, emulsje bitumiczne

Dodatkowe wymagania dla taśmy dylatacyjnej:

- wytrzymałość na rozciąganie > 6 MPa
- odkształcenie przy zerwaniu > 400 %
- odporność na rozdzieranie > 300N/cm
- temperatura eksploatacji
  - w środowisku suchym od -30°C do +60°C
  - w środowisku wilgotnym od -30°C do +40°C
- brak pęknięć w temperaturze -30°C

Wymagania dla kleju:

- wytrzymałość na odrywanie > 2 MPa
- moduł Younga
  - w temperaturze -20°C 5900-6100 MPa
  - w temperaturze +23°C 2200-3500 MPa
- wytrzymałość na ściskanie w temperaturze 10°C
  - po 3 dniach 45-48 MPa
  - po 7 dniach 48-54 MPa
  - po 14 dniach 52-63 MPa
- wytrzymałość na ściskanie w temperaturze 30°C
  - po 3 dniach 73 MPa
  - po 7 dniach 76 MPa
  - po 14 dniach 79 MPa

### 3. SPRZĘT

Jak w SST M.13.01.00.

### 4. TRANSPORT

Jak w SST M.13.01.00.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

#### 5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- rzędne  $\pm 1$  cm
- wymiary w planie  $\pm 1$  cm

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 5.2. Otulenie zbrojenia

- 0,05 m zbrojenie główne płyty
- 0,065 m zbrojenie główne ścian

## 5.3. Betonowanie

Wykonawca opracuje szczegółowy projekt betonowania płyty uwzględniający zalecenia podane w dokumentacji i uzgodni go z Projektantem i Inżynierem Projektu.

Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera Projektu, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązkowych muszą być odgięte do środka elementu. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju. Przed betonowaniem należy w płycie umieścić sączki oraz dolne części kotew talerzowych.

Do konstrukcji należy za pomocą kotew wklejanych mocować zaczepy do trakcji.

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu:

- betonowanie górnych powierzchni płyt należy wykonać z właściwym ukształtowaniem betonu
- układany beton należy zawibrować wibratorami wglębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu; operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną
- betonowanie powinno być prowadzone wg projektu betonowania opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera Projektu i projektanta.

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 5 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 2 mm zagłębień, pod warunkiem że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych SST. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 28 - dniowej oraz spełnieniu projektowych wymagań reologicznych można przystąpić do kolejnych robót.

Po stwardnieniu betonu należy osadzić w wywierconych otworach kotwy mocowane na zaprawę klejową i zamontować konstrukcję wspornika dla mocowania trakcji trolejbusowej zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest

- 1 m<sup>3</sup> betonu B-40 konstrukcji wraz z rurkami PCV  $\phi 34$  L=500mm na pręty dylatacji,
- 1m dla taśm uszczelniających dylatacje pomiędzy tunelem i skrzydłami,
- 1m dla rurek  $\phi 50$ mm do przeprowadzenia kabli zasilających latarnie, wraz z systemem podwieszenia do płyty,
- 1 kpl. dla zaczepów do podwieszenia elementów trakcji trolejbusowej.

Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu i innych elementów zgodną z projektem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót odnosi się do betonu płyty. Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. 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

Płaci się za ilość m<sup>3</sup> wbudowanego betonu zgodnie z obmiarem. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. opracowanie projektu deskowania, rusztowań i betonowania, zakup i transport materiałów (tarcica liściasta, sklejka, gwoździe, klamry, śruby, ściągi itp.), osadzenie kotew barier energochłonnych i barieroporeczy (wytwór kotew ujęto w SST M.19.01.02 oraz SST M.19.01.03), wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, (wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie), montaż elementów deskowania, wykonanie niezbędnych pomostów roboczych, rusztowań, oczyszczenie strefy betonowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, demontaż elementów deskowania po okresie wiązania betonu, demontaż rusztowań oraz oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy. Do ceny należy doliczyć koszty zakupu i osadzenia rurek PCV do osadzenia prętów w dylatacji.

Cena jednostkowa 1m uszczelnienia dylatacji taśmą obejmuje:

- zakup i transport materiałów,
- oczyszczenie powierzchni betonu w miejscu klejenia taśmy z mleczka cementowego,
- luźnego betonu oraz odtłuszczenie powierzchni,
- nałożenie kleju przy pomocy szpachli i montaż taśmy,
- oczyszczenie stanowiska pracy,

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań przewidzianych w SST.

Cena 1m rurki PCV  $\phi$  50 do przeprowadzenia kabli zasilających latarnie obejmuje:

- zakup i transport materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie lub zakup elementów podwieszenia zabezpieczonych antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe,
- montaż rurek pod płytą tunelu poprzez przykręcenie elementu mocującego za pomocą kotew wklejanych,
- przeprowadzenie przez rurki kabli,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań przewidzianych w SST.

Cena 1 kpl. zaczepów do podwieszenia trakcji trolejbusowej obejmuje

- zakup i transport materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wytwór zaczepów z blachy i pręta okrągłego oraz ich antykorozyjne zabezpieczenie tak jak balustrady (patrz SST M.19.01.04),
- wykonanie potrzebnych pomostów roboczych,
- wiercenie otworów do wklejania kotew,
- przedmuchanie otworów sprężonym powietrzem przed wklejaniem kotew,
- wklejenie kotew w wykonane otwory zgodnie z zaleceniami producenta,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- montaż zaczepów poprzez przykręcenie do wykonanych kotew wklejanych,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań przewidzianych w SST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wg SST M.13.01.00.
2. PN-92/D-95017      Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe.
3. PN-59/M-82010      Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
4. PN-90/B-03200      Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.13.01.05b.**

**BETON USTROJU NOŚNEGO  
KLASY B-35 W DESKOWANIU  
CPV 45 221**



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu konstrukcji obiektów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej..

### 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 mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze konstrukcji nośnej kładki dla pieszych oraz ścian i płyty stropowej tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską z betonu B35.

Zakres robót obejmuje: wytworzenie mieszanki betonowej jej ułożenie wraz z zagęszczeniem, montażem i demontażem deskowań i rusztowań oraz uszczelnieniem w przypadku kładki dla pieszych szczeliny dylatacyjnej między skrzydełkami murami oporowymi, a ścianami pionowymi, a w przypadku tunelu szczelin dylatacyjnych pomiędzy kolejnymi sekcjami tunelu a innymi elementami tunelu (sekcje tunelu, schody, pochylnie, łącznik).

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Pozostałe uwagi jak w SST M.13.01.00.

## 2. MATERIAŁY

Beton - jak w SST M.13.01.00.

Drewno - tarcica liściasta stosowana do szalunków i drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp., odpowiadająca wymaganiom PN-72/D-96002.

Gwoździe, klamry, śruby, ściagi itp.

Sklejka lub płyta pilśniowa twarda do częściowego obicia deskowania (powierzchnie wyeksponowane)

Rurki PVC  $\phi$  32mm

Kotwy wklejane M12

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Pręty okrągłe  $\phi$  16 oraz blacha grubości 12mm do wykonania zaczepów trakcji trolejbusowej ze stali St3S zabezpieczenie antykorozyjne tak jak dla balustrad (cynkowanie ogniowe gr. 70 $\mu$ m i doszczelnienie zestawem malarskim gr. 160 $\mu$ m ),)

Taśmy dylatacyjne powierzchniowe

W ścianach bocznych tunelu należy zastosować taśmy powierzchniowe zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

Taśma powinna charakteryzować się wysoką elastycznością, i odpornością na czynniki atmosferyczne, wody słodkie i słone, zasady, ścieki komunalne, bitumy, emulsje bitumiczne

Dodatkowe wymagania dla taśmy dylatacyjnej:

wytrzymałość na rozciąganie	$\geq 10 \text{ N/mm}^2$
wydłużenie przy zerwaniu	$\geq 200 \%$
odporność na rozdzielanie	$> 12 \text{ N/mm}$
temperatura pracy	od $-35^\circ\text{C}$ do $+55^\circ\text{C}$

Taśmy dylatacyjne korpusowe

Na stykach schodów i pochylni z konstrukcją tunelu należy zastosować taśmy uszczelniające korpusowe z PVC, zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

Taśma powinna charakteryzować się wysoką elastycznością, i odpornością na czynniki atmosferyczne, wody słodkie i słone, zasady, ścieki komunalne, bitumy, emulsje bitumiczne

Dodatkowe wymagania dla taśmy dylatacyjnej:

• wytrzymałość na rozciąganie	$\geq 10 \text{ N/mm}^2$
• wydłużenie przy zerwaniu	$\geq 300 \%$
• odporność na rozdzielanie	$> 12 \text{ N/mm}$
• temperatura pracy	od $-35^\circ\text{C}$ do $+55^\circ\text{C}$

Taśma dylatacyjna klejona, zaakceptowana przez Inżyniera Projektu wraz z odpowiednim klejem.

Taśma powinna charakteryzować się wysoką elastycznością, i odpornością na czynniki atmosferyczne, wody słodkie i słone, zasady, ścieki komunalne, bitumy, emulsje bitumiczne

Dodatkowe wymagania dla taśmy dylatacyjnej:

• wytrzymałość na rozciąganie	$> 6 \text{ MPa}$
• odkształcenie przy zerwaniu	$> 400 \%$
• odporność na rozdzielanie	$> 300 \text{ N/cm}$
• temperatura eksploatacji	
- w środowisku suchym	od $-30^\circ\text{C}$ do $+60^\circ\text{C}$
- w środowisku wilgotnym	od $-30^\circ\text{C}$ do $+40^\circ\text{C}$
• brak pęknięć w temperaturze $-30^\circ\text{C}$	

Wymagania dla kleju:

• wytrzymałość na odrywanie	$> 2 \text{ MPa}$
• moduł Younga	
- w temperaturze $-20^\circ\text{C}$	5900-6100 MPa
- w temperaturze $+23^\circ\text{C}$	2200-3500 MPa

- wytrzymałość na ściskanie w temperaturze 10°C
  - po 3 dniach 45-48 MPa
  - po 7 dniach 48-54 MPa
  - po 14 dniach 52-63 MPa
- wytrzymałość na ściskanie w temperaturze 30°C
  - po 3 dniach 73 MPa
  - po 7 dniach 76 MPa
  - po 14 dniach 79 MPa

### 3. SPRZĘT

Jak w SST M.13.01.00.

### 4. TRANSPORT

Jak w SST M.13.01.00.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

#### 5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą :

- rzędne  $\pm 1$  cm
- wymiary w planie  $\pm 1$  cm

#### 5.2. Otulenie zbrojenia

- 0,03 m zbrojenie główne w ustroju nośnym
- 0,025 m strzemiona w ustroju nośnym

#### 5.3. Betonowanie

Wykonawca opracuje projekt betonowania uwzględniający zalecenia podane w dokumentacji i uzgodni z Projektantem i Inżynierem Projektu. Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera Projektu, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka elementu. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju. Przed betonowaniem należy w płycie umieścić elementy wpustów odwodnieniowych, sączków oraz dolnych części kotew talerzowych (dla ustroju nośnego) oraz wszystkie elementy dodatkowe jak rury dla kabli oświetlenia, monitoringu itp. zgodnie z Dokumentacją Projektową.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu :

- betonowanie górnych powierzchni należy wykonać z właściwym ukształtowaniem betonu
- układany beton należy zawibrować wibratorami wglębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu; operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną
- betonowanie powinno być prowadzone wg projektu betonowania opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera Projektu i projektanta.

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 5 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 2 mm zagłębień, pod warunkiem że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych SST. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 28 - dniowej można przystąpić do kolejnych robót.

Po stwardnieniu betonu należy osadzić w wywierconych otworach kotwy mocowane na zaprawę klejową i zamontować konstrukcję wspornika dla mocowania trakcji trolejbusowej zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

#### **5.4. Wykonywanie uszczelnienie taśmą dylatacyjną**

Klejoną taśmę dylatacyjną można stosować najwcześniej po 3 tygodniach dojrzewania betonu. Powierzchnia betonu powinna być oczyszczona, odtłuszczona, bez mleczka cementowego i luźnych cząstek. Klej należy nakładać szpachlą gładką lub ząbkowaną. Grubość warstwy kleju ok. 2 mm lub zgodnie z zaleceniami producenta.

Taśmy wewnętrzne (korpusowe) należy mocować do zbrojenia klipsami (wchodzącymi w skład wyposażenia taśmy) natomiast taśmy powierzchniowe bezpośrednio do betonu. Łączenie taśm należy wykonać za pomocą zgrzewania tak aby powstało stałe, szczelne połączenie. Należy stosować się do zaleceń producenta po wyborze konkretnego typu taśm dylatacyjnych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w SST M.13.01.00.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru robót jest :

- 1 m<sup>3</sup> betonu B-35.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



- 1 m uszczelnienia taśmą dylatacyjną,
- 1 m uszczelnienia taśmą dylatacyjną korpusową
- 1 m uszczelnienia taśmą dylatacyjną powierzchniową,
- 1 m dla rurek PVC RL 32  $\phi$  32mm,
- 1 szt. dla zaczepów do podwieszenia elementów trakcji trolejbusowej.

Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu i innych elementów zgodną z projektem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót odnosi się do poszczególnych elementów. Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. 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

Płaci się za ilość  $m^3$  wbudowanego betonu zgodnie z obmiarem. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. opracowanie projektu deskowania i betonowania zakup i transport materiałów (tarcica liściasta, sklejka, gwoździe, klamry, śruby, ściągi itp., wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, (wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie), montaż elementów deskowania, wykonanie niezbędnych pomostów roboczych, rusztowań, oczyszczenie strefy betonowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, demontaż elementów deskowania po okresie wiązania betonu, demontaż rusztowań oraz oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy. Do ceny należy doliczyć zakup, osadzenie i stabilizacja rurek  $\phi$  34 na pręty dylatacyjne w szalunku przed betonowaniem i zabezpieczeni ich przed zalaniem betonem.

Cena jednostkowa 1 m uszczelnienia dylatacji taśmą obejmuje:

- zakup materiałów i transport materiałów,
- oczyszczenie powierzchni betonu w miejscu klejenia taśmy z mleczka cementowego, luźnego betonu oraz odtłuszczenie powierzchni,
- nałożenie kleju przy pomocy szpachli i montaż taśmy,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań przewidzianych w SST.

Cena jednostkowa 1m uszczelnienia dylatacji taśmą korpusową lub powierzchniową obejmuje:

- zakup i transport materiałów,
- montaż taśmy w przerwach dylatacyjnych lub roboczych,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań przewidzianych w SST.

Cena 1 m rurki PVC RL 32  $\phi$ 32mm do przeprowadzenia kabli oświetlenia w tunelu:

- zakup i transport materiałów,
- osadzenie i stabilizacja rurek w szalunku przed betonowaniem i zabezpieczeni ich przed zalaniem betonem,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

Cena 1 kpl. zaczepów do podwieszenia trakcji trolejbusowej obejmuje

- zakup i transport materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie potrzebnych pomostów roboczych,
- wiercenie otworów do wklejania kotew,
- przedmuchiwanie otworów sprężonym powietrzem przed wklejaniem kotew,
- wklejenie kotew w wykonane otwory zgodnie z zaleceniami producenta,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wytwór zaczepów z blachy i pręta okrągłego oraz ich antykorozyjne zabezpieczenie tak jak balustrady (patrz SST M.19.01.04),
- montaż zaczepów poprzez przykręcenie do wykonanych kotew wklejanych,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań przewidzianych w SST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wg SST M.13.01.00.
2. PN-92/D-95017      Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe.
3. PN-59/M-82010      Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
4. PN-90/B-03200      Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.13.01.11.**

**WYKONANIE PŁYT PRZEJŚCIOWYCH  
WYLEWANYCH NA „MOKRO”  
CPV 45 221**



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru płyt przejściowych obiektów w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdynskiej.

### 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 szczegółowej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu płyt przejściowych tunelu pod Droga Gdynską oraz tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie spodu ławy z betonu B10 pod swobodnym końcem płyt przejściowych,
- wykonanie wierzchu ławy z betonu B25 pod swobodnym końcem płyt przejściowych,
- wykonanie bloku z betonu B35 na płytach przejściowych,
- wykonanie betonu podkładowego B10 gr. 5cm pod płyty przejściowe,
- wykonanie betonu ochronnego kl. B 10 gr. 5cm (dla tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską kl. B 30 gr. 6cm) na izolacji płyt przejściowych,
- wykonanie dwuwarstwowej podkładki pod oparcie płyt przejściowych z papy termozgrzewalnej układanej na zimno,
- zbrojenie płyt przejściowych oraz bloku na płytach ze stali kl. AIII N,
- wykonanie żelbetowych płyt przejściowych z betonu B30 w deskowaniu dla tunelu pod Droga Gdynską i kl. B 35 dla tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską,
- wykonanie uszczelnienia bitumiczną masą zalewową na styku płyt ze ścianą pionową,
- wykonanie izolacji płyt z papy termozgrzewalnej po wcześniejszym oczyszczeniu powierzchni metoda strumieniowo-cierną.
- wykonanie izolacji bitumicznej cienkiej ławy betonowej pod końcem płyty przejściowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

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

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu montażu płyt przejściowych według zasad niniejszej SST są :

- 2.1. Beton klasy B30, B35 do wykonania płyt i bloków betonowych na płytach, B25 i B10 podbudowy nawierzchni i ochrony izolacji oraz B30 do ochrony izolacji dla tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską; jego składniki powinny spełniać wymagania SST M.13.01.00.
- 2.2. Stal do zbrojenia klasy A-III N powinna spełniać wymagania SST M.12.01.00. i SST M.12.01.02.
- 2.3. Drewno - tarcica liściasta stosowana do deskowania i drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp., odpowiadająca wymaganiom PN-72/D-96002.
- 2.4. Izolacja termozgrzewalna na płytach wg SST M.15.02.03
- 2.5. Asfaltowo - polimerowa masa zalewowa, wykazująca dobrą przyczepność do betonu, wydłużalność i odporność na uderzenia w temperaturze 20°C.
  - temperatura mięknięcia wg metody PiK  $\geq 80^{\circ}\text{C}$
  - penetracja w temperaturze 25°C, igła  $\leq 12\text{mm}$
  - spalność w temperaturze 70°C  $\leq 5\%$
  - nawrót sprężysty w temperaturze 25°C  $\geq 80\%$
- 2.6. Roztwór asfaltowy Abizol R+G wg PN-74/B-24622 lub inny materiał o podobnych właściwościach.

## 3. SPRZĘT

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

## 4. TRANSPORT

Jak w SST M.13.01.00, M.12.00.00, M.15.02.03

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 5.2. Zakres wykonywanych robót

1. Przygotowanie podłoża pod płyty  
Grunt bezpośrednio za ścianami podpór lub ustroju nośnego tunelu należy starannie wyprofilować i zagęścić. Nachylenie gruntu powinno być dostosowane do projektowanego nachylenia płyt.
2. Po wykonaniu płyt należy uszczelnić szczelinę między płytą, a ścianą pionową podpory lub ustroju nośnego tunelu i ułożyć izolację na płytach przejściowych wg SST M.15.02.03. łącznie z pionową płaszczyzną ściany podpory. Powierzchnie ławy betonowej pod końcem płyty przejściowej, po uprzednim przygotowaniu powierzchni, zabezpieczyć izolacją bitumiczną cienką.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Płyta

Powierzchnia płyty powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek wymiarów według PN-77/S-10040. Rysy powierzchniowe skurczowe w elementach żelbetowych są dopuszczalne pod warunkiem spełnienia wymagań PN-77/S-10040. Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne w granicach podanych w PN-77/S-10040 dla elementów żelbetowych. Wytrzymałość betonu powinna odpowiadać założonej w projekcie klasie betonu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru robót jest

m<sup>3</sup> betonu konstrukcyjnego wraz z deskowaniem

m<sup>3</sup> betonu podkładowego lub ochronnego

m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonej, pokrytej izolacją z papy, podkładką pod oparcie płyty lub pokrytej izolacją bitumiczną cienką

mb szczeliny pomiędzy płytą przejściową, a przyczółkiem wypełnionej bitumiczną masą zalewową

t zbrojenia przygotowanego i zamontowanego na budowie

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Płaci się za ilość płyt wbudowanych zgodnie z obmiarem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

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

Płaci się za ilość  $\text{m}^3$  wbudowanego betonu zgodnie z obmiarem. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. opracowanie projektu betonowania wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, (wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie), ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.

Cena  $1\text{m}^3$  wbudowanego betonu podkładowego lub ochronnego zgodnie z obmiarem obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. Zakup i transport materiałów (tarcica liściasta, gwoździe, klamry, śruby, ściągi itp), wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej montaż elementów deskowania, oczyszczenie strefy betonowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, demontaż elementów deskowania po okresie wiązania betonu oraz oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy. W cenie  $1\text{m}^3$  betonu podkładowego należy uwzględnić wyprofilowanie i oczyszczenie podłoża.

Cena  $1\text{m}^2$  powierzchni oczyszczonej obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wyrównanie ewentualnych nierówności podłoża pod izolację,
- oczyszczenie powierzchni betonu metodą strumieniowo cierną,
- uporządkowanie miejsca robót,

Cena  $1\text{m}^2$  powierzchni pokrytej izolacją z papy obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej z zapewnieniem szczelności połączeń,
- naprawę ewentualnych uszkodzeń izolacji,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena  $1\text{m}^2$  powierzchni pokrytej izolacją bitumiczną cienką:

- dostarczenie materiałów na budowę,
- oczyszczenie powierzchni metodą strumieniowo-ścierną,
- zagruntowanie oraz wykonanie właściwej powłoki izolacyjnej,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena  $1\text{m}^2$  podkładki pod oparcie płyty obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie dwuwarstwowej podkładki pod oparcie płyty z papy termozgrzewalnej
- uporządkowanie miejsca robót,



Cena 1 m zalania szczeliny pomiędzy płytą przejściową i przyczółkiem obejmuje:

- dostarczenie i zakup materiałów
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża
- wykonanie zalewy masą bitumiczną przy styku ze ścianą
- oczyszczenie stanowiska pracy
- usunięcie materiałów będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.

Cena 1 t przygotowanego i zamontowanego zbrojenia obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją i zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza obręb budowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wg SST M.13.01.00.
2. PN-92/D-95017 Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe.
3. PN-59/M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
4. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.13.02.00.**

**BETON NIEKONSTRUKCYJNY BEZ DESKOWANIA  
CPV 45 221**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.13.02.01.**

**BETON PODKŁADOWY I OCHRONNY  
CPV 45 221**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu podkładowego (chudego betonu) i ochronnego pod obiekty mostowe i mury oporowe wykonywane w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze betonu podkładowego (chudego betonu) pod ławami fundamentowymi, ryglami dolnymi, schodami terenowymi i ścianami oporowymi oraz betonu ochronnego tunelu pod Drogą Gdyńską, tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską, kładki dla pieszych, wiaduktu kolejowego i murów oporowych.

Zakres robót obejmuje: wytworzenie mieszanki betonowej oraz jej ułożenie i zagęszczenie.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Zgodne z PN-88/B-06250 „Beton zwykły” oraz SST M.13.01.00.

## **3. SPRZĘT**

Jak w SST M.13.01.00.

## **4. TRANSPORT**

Jak w SST M.13.01.00.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

### 5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- rzędne  $\pm 1$  cm
- wymiary w planie  $\pm 5$  cm

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 5 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych SST.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest:

1 m<sup>3</sup> betonu klasy wg przedmiarów,

Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość materiałów zgodną z projektem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. 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

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

Płaci się za ilość m<sup>3</sup> wbudowanego betonu zgodnie z obmiarem. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, oczyszczenie strefy betonowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, oczyszczenie



stanowiska pracy i usunięcie konstrukcji pomocniczych będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg SST M.13.01.00.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.14.00.00.**

**KONSTRUKCJE STALOWE  
CPV 45 221**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.14.01.00.**

**STAL KONSTRUKCYJNA – WYMAGANIA  
OGÓLNE  
CPV 45 221**



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Ogólna Specyfikacja Techniczna M 14.01.00. "Konstrukcje stalowe" jest to opis robót obejmujący zgodne z aktualnie obowiązującymi normami technicznymi wymagania oraz zasady kontroli jakości zarówno materiałów i procesów produkcyjnych jak i gotowych wyrobów tj. części lub całej budowli mostowej o konstrukcji stalowej.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowej wiaduktu kolejowego w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### 1.2. Zakres stosowania SST

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 mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze konstrukcji stalowej wiaduktu kolejowego.

Zakres robót obejmuje:

- obróbką elementów
- połączeniem (spawaniem) - scaleniem

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

**Kształtowniki** - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych.

**Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Infrastruktury** - organ MI nadająca prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów.

**Świadectwo Dopuszczenia** - obowiązujące na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane wbudowywane na trwałe 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 (Warszawa ul. Jagiellońska 80).

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

**Kontrola wewnętrzna** - kontrola przeprowadzana przez wytwórcę według własnej procedury w celu stwierdzenia, czy wyroby wykonane według określonego procesu technologicznego spełniają wymagania podane w zamówieniu. Wyroby poddane badaniom w ramach kontroli wewnętrznej nie muszą pochodzić z partii wyrobu stanowiącej dostawę.

**Kontrola odbiorcza** - kontrola wyrobów przed wysyłką według warunków technicznych ustalonych w zamówieniu, przeprowadzana na wyrobach mających stanowić dostawę, lub partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu stwierdzenia, czy wyroby te spełniają wymagania podane w zamówieniu.

**Świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006** - dokument przygotowywany wspólnie przez upoważnionego przedstawiciela działu kontroli ze strony Wytwórcy, niezależnego od działu produkcji oraz upoważnionego przedstawiciela działu kontroli Zamawiającego lub kontrolera delegowanego na podstawie odrębnych przepisów prawa; w którym obydwie strony stwierdzają, że dostarczany produkt jest zgodny z wymaganiami zamówienia i do którego dołączone są wyniki przeprowadzonych badań.

Dopuszcza się przeniesienie przez Wytwórcę do Świadectwa odbioru 3.1 stosownych wyników badań uzyskanych w ramach kontroli odbiorczych produktów pilotażowych (pilotowych) lub produktów nowych, potwierdzających, że wytwórca stosuje procedury identyfikacyjne i może dostarczyć wymagane odpowiednie (odpowiadające) dokumenty kontroli.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i SST oraz zaleceniami i poleceniami Inżyniera Projektu. Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego n/w dokumentację wykonawczą :

- a) Rysunki warsztatowe opracowane z podziałem na elementy wysyłkowe do transportu i montażu. Wymiary liniowe w tych rysunkach winny być ustalone z dokładnością do 1 mm.
- b) Projekt technologii spawania zawierający:
  - metodę spawania, sprzęt i materiały,
  - kolejność wykonania spoin, przy której występują najmniejsze odkształcenia i naprężenia spawalnicze (dla styków spawano - śrubowych uwzględniający również wykonanie połączeń na śruby sprężające),
  - pozycje łączonych elementów przy spawaniu,
  - sposób prostowania elementów po spawaniu,
  - przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania zgodnie z PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-90/M-69016, PN-65/M-69017,
  - rodzaje obróbki spoin,
  - metody kontroli i badań.
- c) Projekt organizacji budowy uwzględniający wytyczne organizacji budowy i czasy zamknięć torów oraz sprzęt przewidziany do zastosowania przez wykonawcę i

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



warunki budowy. Do projektu organizacji budowy należy projekt transportu, technologii montażu oraz projekty rusztowań i innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych. Projekt ten powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo ludzi i montowanej konstrukcji.

- d) Projekt technologii zabezpieczeń antykorozyjnych przewidzianych niniejszym projektem technicznym, obejmujący :
- metody przygotowania powierzchni wg PN-70/H-97050, PN-71/H-04651 i PN-84/H- 97080-06 z oddzielnym uwzględnieniem styków montażowych,
  - warunki przeprowadzenia prac antykorozyjnych zarówno w wytwórni jak i po zmontowaniu konstrukcji, uwzględniając zagadnienie zabezpieczenia antykorozyjnego styków montażowych w trakcie montażu,
  - technologię wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni oraz na placu budowy, z uwzględnieniem różnic w zabezpieczeniu poszczególnych elementów konstrukcji, naprawy uszkodzeń powłok w czasie montażu i zabezpieczenia styków montażowych,
  - szczegóły techniczne rozwiązań zabezpieczeń antykorozyjnych poszczególnych elementów konstrukcji, wymagających większej staranności,
  - wymagania w zakresie dozoru wykonywania i kontroli,
  - zestawienie materiałów i sprzętu do wykonania pokrycia z podziałem na część dotyczącą wykonania konstrukcji i część dotyczącą montażu.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Akceptacja 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 Świadectwa Dopuszczenia (pkt. 1.3.).

Wyjątkowo można stosować materiały dla których Instytut Badawczy Dróg i Mostów wydał Tymczasowe Świadectwo Dopuszczenia. W tym przypadku użycie materiału musi się odbywać zgodnie z warunkami określonymi przez IBDiM w Tymczasowym Świadectwie.

#### 2.1.1 Stal konstrukcyjna

##### 2.1.1.1 Gatunki stali konstrukcyjnej.

Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stal S355 wg PN EN 10025-2 Stal posiadającej Świadectwo Dopuszczenia IBDiM, o następujących właściwościach mechanicznych:

Lp [-]	t [mm]	$R_{eH}(R_e, f_y)$ [MPa]	$R_m(f_u)$ [MPa]
1	$t \leq 16$	355	

2	$16 < t \leq 40$	345	470-630
3	$40 < t \leq 63$	335	
4	$63 < t \leq 80$	325	

gdzie:

- t - grubość elementu
- ReH (Re, f<sub>0.2</sub>) - minimalna granica plastyczności
- Rm (f<sub>0.9</sub>) - wytrzymałość na rozciąganie

#### 2.1.1.2 Pozostałe parametry wg normy PN EN 10025-2.

Dodatkowe wymagania wynikające z obowiązywania normy PN-82/S-10052

W związku z projektowaniem obiektów mostowych wg normy PN-82/S-10052 wprowadza się dodatkowe wymagania, które odbiegają od postanowień normy PN-82/S-10052, a które musi spełniać stosowany materiał. Są to następujące wymagania:

- wydłużalność  $A_{s,min} = 22\%$ .
- badanie udarności dla stali na konstrukcje obiektów drogowych przeprowadzać w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$  (oznaczenie J2)
- badanie udarności dla stali na konstrukcje obiektów kolejowych przeprowadzać w temperaturze  $-40^{\circ}\text{C}$
- wszystkie elementy przeznaczone do spawania, o grubości powyżej 20mm należy dostarczać w stanie znormalizowanym.
- wszystkie elementy przeznaczone na konstrukcje powinny być poddane procesowi walcowania w którym odkształcenie, dokonane w określonym zakresie temperatur prowadzi do stanu materiału równoważnego stanowi osiąganemu po normalizowaniu tak że wymagane wartości własności mechanicznych zastają zachowane nawet po dodatkowym normalizowaniu (oznaczenie +N).
- rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05.

Badania udarności należy wykonywać na próbkach Charpy z krabem V.

#### 2.1.1.3 Oznaczenie stali

Pełne oznaczenie stali wg PN-EN-10025-2 przeznaczonej na konstrukcje obiektów mostowych zapisuje się w postaci: **S 355 J2+N**

#### 2.1.2 Tryb postępowania przy dostawach stali.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej muszą:

- 1) być udokumentowane atestami hutniczymi;
- 2) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-73/H-01102,
- 3) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
  - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025-1/6:2002U, 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, PN-91/H-93010 i PN-85/H-93001,

- dla kątowników równoramiennych wg PN-81/H-93401, PN-EN 10056-1:2000 i PN-EN 10056-2:1998
- dla kątowników nierównoramiennych wg PN-EN 10279:2003,
- dla ceowników PN-EN 10279:2003,
- dla teowników wg PN-55/H-93406,
- dla dwuteowników wg PN-86/H-93407,
- dla lin PN-EN 12385-1:2004,
- dla stali i staliwa do wyrobu łożysk wg PN-82/S-10052.

## **2.2. Materiały spawalnicze**

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera Projektu 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 Inżyniera Projektu na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla nitów wg PN-82/S-10052,
- dla śrub pasowanych PN-61/M-82331, PN-66/M-82341, PN-66/M-9\82342, PN-81/H-84023 i PN-H84023-6/A1:1996
- dla nakrętek do śrub PN-86/M-82144,
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka PN-86/M-82153,
- dla podkładek pod śruby PN-EN ISO 7089:2004, PN-EN ISO 4759-3:2004, 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-EN ISO 4016:2004, PN-EN ISO 4014:2004, PN-EN ISO 8765:2004 i PN-EN 24015:1999,
- dla śrub sprężających wg PN-83/M-82343,
- dla elektrod wg PN-74/M-69430 i PN-EN 499:1997,
- dla drutów spawalniczych wg PN-EN 12072:2002, PN-EN 440:1999, PN-EN 756:1999, PN-EN 1668:2000,
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-73/M-69355,
- dla topników do spawania żuźlowego wg PN-67/M-69356.

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 Inżynierowi Projektu do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier Projektu jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera Projektu jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera Projektu.

### 4. TRANSPORT

#### 4.2. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-73/H-01102. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

#### 4.3. Transport na miejsce montażu

Wykonawca konstrukcji jest zobowiązany do wykonania niezbędnych obliczeń lub prac projektowych w celu ustalenia sposobu manipulacji (przemieszczania), podpierania, podnoszenia, transportu i itp. elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji. Opracowania te muszą uwzględniać dyspozycje zawarte w Dokumentacji Projektowej i być wykonane odpowiednio wcześniej aby mogły być zatwierdzone przez Inżyniera.

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być 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:

- łączniki sworzniowe - w przypadku konstrukcji zespolonych,
- blachy węzłowe i przewiązki - w przypadku konstrukcji kratownicowych,
- elementy styków montażowych - w przypadku konstrukcji skrzynkowych, zespolonych itp.

Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. W pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami. Inżynier Projektu 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 DODP i Zarządów Drogowych w miastach prezydenckich przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

W przypadku spławiania skrzyniowych fragmentów konstrukcji należy skontrolować ich szczelność, a po wyłowieniu należy konstrukcję starannie oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

#### **4.4. Odbiór konstrukcji po rozładunku**

Jeżeli Inwestor 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 Inżyniera Projektu i powinien być przez Inżyniera Projektu 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.

#### **4.5. Likwidacja uszkodzeń transportowych**

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w projekcie technicznym 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 Inżynier Projektu uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi Projektu do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier Projektu może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera Projektu. 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 Inżyniera Projektu.

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.**

Konstrukcje stalowe mostów mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć Inżynierowi Projektu kopię świadectwa Komisji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inżyniera Projektu. Zatwierdzeni przez Inżyniera Projektu podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MI.

Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MI obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej, jeśli montowane przęsła mają rozpiętość  $L_t > 21$  m, oraz bez względu na rozpiętość jeśli dla zmontowania przęsła konieczne jest wykonanie połączeń spawanych albo na śruby sprężające.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

#### **5.1.2. Wymagane opracowania**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań:

- rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej uwzględniające sposób manipulacji (przemieszczania), podpierania, podnoszenia, transportu i itp. elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji;
- program wykonania konstrukcji w wytwórni; - technologię spawania;
- program montażu w miejscu scalania na budowie.

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymogi Dokumentacji Projektowej oraz warunki zawarte niniejszej Specyfikacji.

Opracowania te podlegają akceptacji przez Inżyniera.

##### **5.1.2.1 Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni.**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera Projektu programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program

powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z projektem technicznym i Specyfikacjami oraz:

- 1) świadectwo kwalifikacji wytwórni
  - 2) harmonogram realizacji,
  - 3) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
  - 4) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
  - 5) informacje o dostawcach materiałów,
  - 6) informacje o podwykonawcach,
  - 7) informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
  - 8) projekt technologii spawania,
  - 9) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
  - 10) inne informacje żądane przez Inżyniera Projektu,
  - 11) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w projekcie technicznym.
- Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Szczegółowej Specyfikacji Ogólnej, a także w Specyfikacji Szczegółowej, jeżeli taka jest częścią umowy.

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własne potrzeby.

#### 5.1.2.2 Technologia spawania

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymagania wynikające z Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej Specyfikacji i zawierać m.in.:

- dobór metody spawania;
- dobór materiałów spawalniczych;
- dobór parametrów spawania;
- sposób przygotowania krawędzi blach; - kolejność spawania;
- plan kontroli spoin;
- wytyczne wykonywania kontroli spoin.

Technologia spawania winna być sporządzona przez specjalistę spawalnika i uwzględniać następujące czynniki wyjściowe:

- dynamiczność obciążenia działającego na konstrukcję - powtarzalność obciążenia (efekty zmęzeniowe)
- konieczność ograniczenia do minimum odkształceń i naprężeń spawalniczych.

Technologia spawania musi obejmować zarówno wytworzenia konstrukcji w wytwórni jak i prace montażowych na placu budowy.

#### 5.1.2.3 Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera Projektu programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- 1) harmonogram terminowy realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 4) projekt montażu,

- 5) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to projekt techniczny,
- 6) projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego (jeśli występuje),
- 7) informacje o podwykonawcach,
- 8) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- 9) projekt technologii spawania (jeśli występuje),
- 10) projekt technologii wykonania połączeń ciernych (jeśli występują),
- 11) sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,
- 12) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- 13) inne informacje żądane przez Inżyniera Projektu.

Częścią składową programu montażu jest Projekt montażu. Projekt ten opracowuje się na podstawie dyspozycji zawartych w Dokumentacji Projektowej i powinien on zawierać m.in.:

sprawdzenie wytrzymałości i odkształceń konstrukcji w poszczególnych etapach montażu; obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji pomocniczych (podpory montażowe, podesty robocze, itp.);

rysunki robocze konstrukcji i urządzeń wymienionych powyżej; organizację placu budowy na okres scalania i montażu konstrukcji; rysunki ilustrujące przebieg montażu w poszczególnych jego etapach; instrukcję zabezpieczenia warunków BHP.

Projekt organizacji montażu podlega akceptacji przez Inżyniera pod względem jego zgodności z założeniami przyjętymi przy ich sporządzaniu.

#### 5.1.3. Akceptowanie stosowanych technologii.

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym, lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera Projektu.

#### 5.1.4. Kontrola wykonywanych robót.

Inżynier Projektu jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier Projektu podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

#### 5.1.5. Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy.

Decyzje Inżyniera Projektu są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach:

- 1) wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni),
- 2) 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.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



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 hpkt. 2.4.1.1. Cięcie elementów można wykonać dla stali St3M (St3WD) mechanicznie nożycami lub piłą albo 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 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 :	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 Inżyniera Projektu 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 pkt. 2.4.2. 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 tabl. 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.

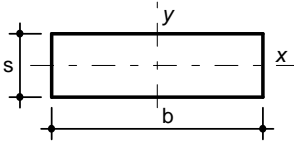
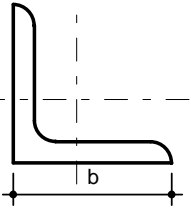
W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tab. 1. prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750 oC. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy

wiekszy 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.

Tabl.1. Największe wartości strzałek ugięcia  $f$  i najmniejszej wartości promieni

krzywizny  $r$  dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych.

Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		$f$	$r$	$f$	$r$
	x-x	$l^2/400s$	$50s$	$l^2/200s$	$25s$
	y-y	$l^2/800b$			
	x-x	$l^2/720b$	$90b$	$l^2/360b$	$45b$
	y-y				

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera Projektu. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

Tabl.2. 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
2000	4000	1.5	4.0
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

## 5.2.1.4 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.2, 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.

## 5.2.1.5 Dopuszczalne odchyłki prostości.

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.

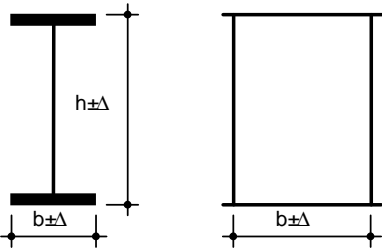
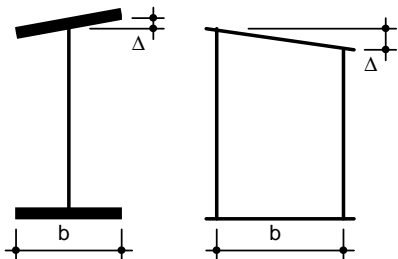
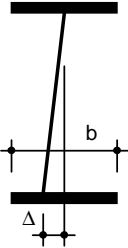
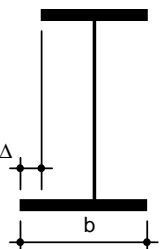
## 5.2.1.6 Dopuszczalne skrócenie przekroju.

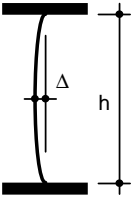
Dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

## 5.2.1.7 Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju.

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tablicy 3.

Tablica .3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

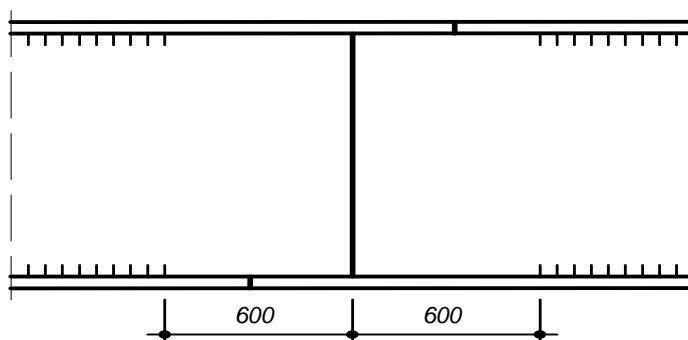
Lp	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f
1	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		wg tabl.2
2	Nieprostotałość półek lub ścianek		0.01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0.005 h, lecz nie więcej niż grubość środka
4	Przesunięcie innych części poza środkiem		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.

Rys. 1. Swobodne niespawane końce blach przy pasowaniu stykających się elementów.



Zaleca się pozostawienie swobodnych, nie zespawanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niepospawana winna wynosić po 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym i pasem górnym lub z blachą pokładu, oraz 300 mm dla połączeń żeber jezdni i żeber środnika. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, po wykonaniu połączeń środnika i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania. Rozwiązanie to pokazano na Rys.1.

#### 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 1m.

#### 5.2.1.10 Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych.

Dopuszczalne odchyłki podano powyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.

Wszystkie elementy konstrukcji uźebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach uźebrowanych można przeprowadzać wrywkowo wg wskazań Inżyniera Projektu, 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 niniejszej normy o więcej niż 10 %, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń Inżyniera Projektu.

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 Inżyniera Projektu wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier Projektu podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

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 Inżyniera Projektu stanowią część dokumentacji odbioru kładki dla pieszych i pochylni.

#### 5.2.1.12 Czyszczenie powierzchni i brzegów.

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier Projektu 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 Inżyniera Projektu projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe wg PN-EN 287-1, 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  $10 \div 15$  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 Inżyniera Projektu. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż  $0^{\circ}\text{C}$ , a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . 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/sek, 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 zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podspoinie przyjmować wg PN-EN 970:1999 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-90/M-69016 lub PN-EN ISO9692.

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 starzonych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Do żłobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo - węglowe miedziowane w gatunku ESW 252 lub inne zgodnie z normą PN-67/E-69000. Do żłobienia 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 żużla, pasm żużlowych lub zakłesnień. 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-EN 970:1999.

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-EN 10246-10:2004 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-EN 970:1999. 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 nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

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.

Wg PN EN 25817 poziom jakości wszystkich spoin wg niezgodności spawalniczych występujących w złączach spawanych powinien wynosić „B” (wg EN 12517 – poziom akceptacji „1”).

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5 µm.

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 Inżynierowi Projektu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera Projektu osobiście. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję



Kwalifikacyjną MI podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię. Inżynier Projektu 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 Inżynierowi Projektu 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 Inżyniera Projektu.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera Projektu 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 Przygotowanie połączeń nitowanych, na śruby pasowane i na śruby sprężające.

Połączenia z użyciem nitów i śrub przewidziane są do wykonywania na miejscu budowy. W wytwórni należy wykonać przygotowanie powierzchni przylegających i otworów zgodnie z PN-89/S-10050 pkt.2.4.3.1., pkt. 2.4.3.2., pkt. 2.4.4.1., pk. 2.4.4.2., pkt. 2.4.4.3.

Jeśli w połączeniach na nity i śruby powierzchnie kontaktowe są duże (np. w blachownicach) w wytwórni należy wykonać do koniecznej średnicy jedynie otwory do łączników tymczasowych i montażowych. Podczas montażu, w trakcie scalania i wymiany łączników tymczasowych na stałe dokonuje się rozwiercenia tych otworów do ostatecznej średnicy. Pozostałe otwory wykonuje się o średnicach 3 ÷ 4 mm mniejszych, by rozwiercić je do średnicy ostatecznej podczas scalania konstrukcji.

W przypadku, gdy rozmiary powierzchni kontaktowych są małe ( np. w przyłączeniach elementów kratownic do węzłów) i w wytwórni wykonywany jest pełny próbny montaż Inżynier Projektu może dopuścić rozwiercanie otworów do ostatecznej średnicy w czasie próbnego montażu.

Po wykonaniu w wytwórni otworów należy sporządzić dokumentację z ich opisem, celem przekazania Wykonawcy montażu.

#### 5.2.2.4 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 Inżynierem Projektu. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Szczegółowej Specyfikacji Ogólnej.

#### 5.2.2.5 Próbny montaż stalowej konstrukcji.

Należy dążyć, aby wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa była próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Próbny montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej 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 Inżyniera Projektu 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 (np. w przypadku dużych przęseł spawanych na miejscu budowy) Inżynier Projektu może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi  $\pm 10\%$  projektowanego, pod warunkiem, że

linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10 % tej wartości).

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej wiaduktu.

O przeprowadzanym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inżyniera Projektu 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.

#### 5.2.2.6 Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką.

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Ogólnej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej M-14.02.00. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

#### 5.2.2.7 Odbiór konstrukcji u Wytwórcy.

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier Projektu 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 Inżynier Projektu, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego kładkę dla pieszych. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) projekt techniczny i rysunki warsztatowe,
- 2) dziennik wytwarzania,

- 3) atesty użytych materiałów,
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- 5) protokoły odbiorów częściowych,
- 6) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- 7) 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 podkładach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić :

- 1) jej stateczność i nie odkształcalność,
- 2) dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- 3) dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- 4) 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 wykwalifikowana załoga).

Wyznaczenie osi podłużnej kładki dla pieszych i łożysk.

Na podporach kładki dla pieszych należy wyznaczyć w sposób trwały oś kładki, osie dźwigarów głównych i osie łożysk.

Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury  $t_0 = 10^0$  C w odległościach od osi środka łożysk stałych odpowiadających dokładnie rozpiętości teoretycznym przesł wg projektu technicznego i rysunków warsztatowych.

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia kładki dla pieszych nie powinny przekraczać 2 mm (wzdłuż osi kładki dla pieszych).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera Projektu i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt wykonawcy robót

### 5.3.3. Wykonanie połączeń tymczasowych.

Konstrukcje nitowane lub skręcane z użyciem śrub sprężających muszą być początkowo złożone za pomocą śrub montażowych i sworzni. Liczba łączników tymczasowych (śrub montażowych i sworzni) powinna być określona w projekcie montażu. Projekt musi również przewidywać kolejność wykonywania połączeń tymczasowych i kolejność ich zastępowania przez połączenia docelowe. Liczba łączników tymczasowych musi zapewnić niezmiennosć kształtu konstrukcji oraz jej bezpieczeństwo. Jeśli Wykonawca chce zastosować liczbę łączników tymczasowych mniejszą niż 35 % liczby nitów lub śrub każdego połączenia, to powinien uzyskać akceptację Inżyniera Projektu.

Elementy drugorzędne ustroju niosącego takie jak: belki podłużne pomostu, stężenia poprzeczne, zwiatrowania, tężniki, słupki lub wieszaki drugorzędne itp. powinny być w czasie montażu na rusztowaniach zamocowane za pomocą połączeń tymczasowych.

Ostateczne połączenie konstrukcji za pomocą łączników docelowych może być wykonane po ustawieniu przęsła w takich punktach podparcia, jakie przewidziane są w fazie eksploatacji.

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 montażu. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera Projektu wpisem do dziennika budowy. Spawanie nie przewidzianych w projekcie montażu uchwytych montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera Projektu. Inżynier Projektu może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytych 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 Inżyniera Projektu osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera Projektu. 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 Inżynierowi Projektu podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### 5.3.4.2 Wykonanie otworów.

O ile nie jest określone inaczej w dokumentacji przekazanej z wytwórni, 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 i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Złe wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inżyniera Projektu.

#### 5.3.4.3 Połączenia śrubowe.

We wszystkich połączeniach śrubowych, śruby powinny mieć taką długość aby przechodziły przez elementy łączone i nakrętkę z podkładkami, lecz nie wystawały więcej niż 10 mm i nie mniej jak dwa zwoje gwintu. Wytwórca konstrukcji obowiązany jest dostarczyć Wykonawcy montażu odpowiednią ilość śrub (uwzględniając pewną ich ilość na odrzucenie, zaginięcie, uszkodzenie itp.) odpowiedniego typu i długości wraz z kompletem atestów i dokumentacji badań. Wynikiem tego powinien być protokół lub zapis w dzienniku budowy stwierdzający możliwość stosowania danej partii śrub, nakrętek i podkładek do montażu.

Nachylenie powierzchni elementu do łba lub nakrętki nie powinno być większe niż 1/20 w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi śruby. Łączone elementy powinny do siebie przylegać i nie mogą być rozdzielane przez uszczelki czy inne ściśliwe materiały. Przy połączeniu wszystkie powierzchnie kontaktowe (łącznie z przylegającymi do łba śruby, nakrętek i podkładek) powinny być oczyszczone z zardzy, brudu, zadziorów czy innych obcych materiałów, które mogłyby przeszkodzić w dokładnym przyleganiu powierzchni. Farby są dozwolone między powierzchniami kontaktowymi w przypadku połączeń, w których dopuszcza się wzajemne przemieszczanie (poślizg).

W połączeniach tarciovych powierzchnie kontaktowe muszą być odpowiednio przygotowane w celu osiągnięcia wymaganego współczynnika tarcia. Jeśli sposobu przygotowania powierzchni kontaktowych nie określa projekt techniczny, powinien to uczynić Inżynier Projektu. Dla wszystkich stali konstrukcyjnych dopuszcza się następujące metody przygotowania powierzchni kontaktowych:

- piaskowanie,
- śrutowanie,
- metalizacja,
- powłoki metaliczno - malarskie.

Każdorazowo przed rozpoczęciem montażu połączenia tarcowego styku głównego łączącego większe segmenty (np. w kratownicy grupy krzyżulców z pasami, poprzecznice z podłużnicami, segmenty dźwigarów głównych pomiędzy sobą, poprzecznice z dźwigarami głównymi), powinien być sporządzony odrębny protokół odbiorczy dla połączeń sprężonych w obrębie segmentu.

W protokole należy podać:

- nazwisko przedstawiciela wykonującego odbiór,
- datę i miejsce sporządzenia protokołu,

- potwierdzenie odbioru przygotowania wszystkich powierzchni kontaktowych z podaniem sposobu ich przygotowania i datą wykonania czynności,
- ocenę stanu powierzchni w chwili montażu.

Powierzchnie kontaktowe nieodpowiednio przygotowane i nie spełniające warunków projektowych nie mogą być przyjęte.

Przed montażem elementów z połączeniami tarciovymi Inżynier Projektu obowiązany jest poświadczyć protokolarnie właściwe wykonanie wszystkich powierzchni kontaktowych.

W połączeniach wielośrubowych kolejność sprężania należy w pierwszej fazie zaczynać od środka i postępować symetrycznie ku śrubom krawędziowym. Wszystkie konstrukcje łączone za pomocą śrub sprężających podlegają próbnemu montażowi (w przypadku dużych mostów Inżynier Projektu może wyrazić zgodę na próbny montaż częściowy), który wykonuje się przez złożenie konstrukcji stosując śruby montażowe w ilości 25 % ogólnej liczby śrub sprężających.

Przy wkładaniu śrub nie należy stosować naciągania elementów za pomocą przebijaaków stożkowych. Można posługiwać się podnośnikami i ściągami.

Sprężanie powinno być wykonywane według zatwierdzonego przez Inżyniera Projektu programu, zawierającego kolejność i sposób naciągania śrub. Prace powinny być prowadzone w obecności przedstawiciela Inżyniera Projektu.

Po zakończeniu montażu połączeń każdego fragmentu konstrukcji powinien być sporządzony protokół odbiorczy.

W protokole tym należy podać:

- 1) nazwisko przedstawiciela wykonującego odbiór,
- 2) datę i miejsce sporządzenia protokołu,
- 3) datę (godzinę) montażu i informacje o temperaturze i wilgotności powietrza,
- 4) nr protokołu dopuszczenia powierzchni do montażu,
- 5) rodzaj śrub, nakrętek i podkładek,
- 6) informacje o rodzaju klucza i podstawę dopuszczenia go do montażu,
- 7) informacje o podstawie przyjęcia współczynnika  $k$ ,
- 8) schemat połączenia z oznaczeniem kolejności sprężania śrub i wymienieniem wartości momentów skręcających w fazie I oraz w fazie II,
- 9) potwierdzenie wykonania zabiegu sprężania zgodnie z Projektem technologicznym,
- 10) podpis upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy.

Śruby dokręcone do 100 % siły sprężającej trzeba oznaczyć farbą. Połączenia śrubami sprężającymi należy zabezpieczyć zewnątrz przed przeciekami wody do szczelin kontaktowych przez posmarowanie ich gęstą farbą podkładową z pigmentem metalicznym, lub specjalnie do tego celu produkowanym kitem, z zatarciem wszystkich styków między podkładkami i nakrętkami lub łbami śrub.

Szczególna ostrożność wymagana jest przy naciągu śrub. Wykonawca ma obowiązek pouczyć ekipy montażowe o grożących niebezpieczeństwach złamania się lub zeskoczenia klucza oraz kruchego pęknięcia śrub i wystrzelenia łba siłą odrzutu nagromadzonej energii sprężającej w czasie i bezpośrednio po dokręceniu. W czasie sprężania w rejonie robót nie może przebywać żaden zbędny pracownik.

Ponadto przy wykonywaniu połączeń tarciovych należy przestrzegać wymagań PN-89/S-10050 oraz Wytycznych opublikowanych w zeszycie Nr 12 serii "Studia i materiały" IBDiM 1978 r.

#### 5.3.4.4 Połączenia nitowane.

Wykonanie i odbiór musi odpowiadać warunkom określonym w normie PN-89/S-10050.

#### 5.3.4.5 Połączenia klejowo - sprężone.

Warunki wykonania i odbioru połączeń niejednorodnych zależą od ich rodzaju i muszą być zawarte w dokumentacji technicznej i zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

#### 5.3.5. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem.

##### 5.3.5.1 Łączniki sworzniowe do konstrukcji zespolonych.

Typ, rodzaj, średnica i długość sworzni oraz ich rozmieszczenie powinny być zgodne z projektem technicznym i Instrukcją Nr 7 i Nr 11 IBDiM. Maksymalne przesunięcie od zaplanowanego miejsca przyspawania wynosi 2,5 cm pod warunkiem, że sąsiedni sworznie zachowuje wymagane Instrukcją Nr 7 odległości. Łączniki sworzniowe nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być czyste, wolne od rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, smarów, zwłaszcza w czasie spawania i tuż przed zalaniem betonu. Powierzchnia elementu, do której przyspawany jest sworznie musi być pozbawiona zendry, korozji, brudu, farby, smarów itp. Zanieczyszczenia mogą powodować powstawanie nieprawidłowej spoiny.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi Projektu w celu zatwierdzenia przed spawaniem następujące informacje:

- 1) nazwę producenta i rodzaj urządzenia spawalniczego,
- 2) określenie rodzaju źródła prądu,
- 3) opis łącznika sworzniowego i atesty materiału, z którego wykonano łączniki.

Po przyspawaniu sworzni należy wykonać ich badania wg PN-89/S-10050 pkt 3.2.9.

Jeśli projekt techniczny przewiduje stosowania innych łączników niż sworzniowe, w programie montażu Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera Projektu technologię wykonania uwzględniającą zapobieganiu powstawaniu koncentracji naprężeń przy spawaniu tych łączników.

##### 5.3.5.2 Przygotowanie konstrukcji do wykonania współpracującego pomostu betonowego.

Betonowanie płyty pomostu współpracującego z dźwigarami stalowymi powinno odbywać się zgodnie z opracowanym projektem betonowania, dla przęseł o rozpiętości powyżej 21,0 m przy dodatkowym podparciu lub wstępnym wygięciu konstrukcji stalowej (podniesieniu wykonawczym). Przy przęsłach dużej rozpiętości zaleca się stosować dodatkowe podparcie z jednoczesnym wstępnym wygięciem. Inżynier Projektu może nakazać wykonanie badań potwierdzających nośność dodatkowych podparć i kontrolę wstępnego wygięcia. W obiektach mostowych, w których zostaną wprowadzone do konstrukcji stalowej dodatkowe siły uzyskane przez opuszczenie konstrukcji po zabetonowaniu płyty betonowej podniesienie wykonawcze musi być odebrane przez Inżyniera Projektu, a jego parametry wpisane do dziennika budowy. Maksymalne odchyłki w stosunku do projektu technicznego nie mogą wynosić więcej niż 5 %.

W czasie betonowania płyty pomostowej konstrukcja stalowa musi być podparta w miejscach podparcia docelowego na łożyskach. Nie dopuszcza się podpierania konstrukcji na poprzecznicach podporowych.

Opuszczanie konstrukcji na łożyska należy wykonywać stopniowo, ze skokiem nie większym niż 1/4 podniesienia wstępnego.

Powierzchnie kontaktowe betonu ze stalą powinny być zabezpieczone antykorozyjne farbą podkładową z pigmentem metalicznym.

Z uwagi na naprężenia wywołane skurczem betonu należy stosować betonowanie odcinkowe z zachowaniem kilku lub kilkunastogodzinnych przerw technologicznych. Długość przerwy jest uzależniona od warunków, w których odbywa się betonowanie i musi być zaakceptowane przez Inżyniera Projektu. Liczba i długość odcinków oraz kolejność betonowania jeśli nie jest określona w projekcie technicznym powinna być zaproponowana w programie montażu przez Wykonawcę i zaaprobowana przez Inżyniera Projektu. Podczas betonowania muszą być pobierane próbki betonu do badań. W ustrojach ciągłych betonowanie płyty współpracującej musi odbywać się wg założonej w projekcie betonowania technologii. Technologia wykonania układów ciągłych powinna zmierzać do eliminacji lub zmniejszenia skutków oddziaływania momentów ujemnych pojawiających się nad podporami pośrednimi. Oprócz wprowadzenia wstępnych sił do konstrukcji stalowej, układanie betonu powinno wymuszać w pierwszej kolejności jak największe momenty ujemne nad podporami w dźwigarach stalowych, aby gdy pojawi się tam beton pracujący (stwardniały) był on jak najmniej rozciągany. Betonowanie musi odbywać się przy obecności przedstawiciela Inżyniera Projektu.

#### 5.3.6. Osadzenie przeseł na podporach.

Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier Projektu musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i ich posadowienia zachowując warunki określone w PN-89/S10050 pkt. 2.6.3. i pkt. 3.3.1. Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężającej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania przeseł główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych, tak by w jednej fazie nie opuszczać więcej niż 1/500 rozpiętości przeseł. Osadzanie przeseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera Projektu.

#### 5.3.7. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu.

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Ogólną Szczegółową Specyfikacją Techniczną M 14.02.00.

Zaleca się, aby na pierwszym dźwigarze (uzgodnić z Inżynierem Projektu), pierwszego przeseł (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 narażonym na zniszczenie. Oznaczenie to, nanoszone powinno być niezależnie od wpisu o malowaniu wniesionego do księgi mostowej.



#### 5.3.8. Rusztowania montażowe.

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera Projektu 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 rusztowań z płaszczyzny pionowej  $\pm 5$  % wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm,
- w rozstawie poprzecznic i podłużnic pomostu  $\pm 5$  cm.

#### 5.3.9. BHiP i ochrona środowiska.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHiP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier Projektu nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera Projektu.

Wytwórca konstrukcji stalowych obowiązany jest do wydania świadectwa jakości na podstawie przeprowadzonej przez siebie kontroli jakości. To samo dotyczy Wykonawcy wykonującego montaż na miejscu scalania.

#### 6.2.2. Kontrola wykonania konstrukcji i jej montażu

Wg zasad z punktu 5 niniejszej Specyfikacji

#### 6.2.3. Kontrola jakości wykonania połączeń spawanych

##### 6.2.3.1 Podstawy formalne

Badanie i klasyfikację wad złączy spawanych należy wykonać w oparciu o „stare” normy PN. Przyjęcie to wynika z obowiązywania norm do projektowania oraz badań i odbiorów stalowych konstrukcji mostowych, które w zakresie sposobu klasyfikacji złączy spawanych odwołują się właśnie do „starych” norm PN. Pozwala to na

zachowanie spójności pomiędzy procedurami oceny złączy i procedurami wymiarowania konstrukcji. Rozwiązania przyjęte w normach „europejskich” PN-EN nie uwzględniają specyfiki stalowych konstrukcji mostowych, zawartej w obowiązujących normach do projektowania i dlatego normy te nie mogą być w tym przypadku stosowane.

Dopuszcza się stosowanie norm „europejskich” PN-EN w odniesieniu do tych badań których wyniki mogą interpretuje się niezależnie i które nie są bezpośrednio związane z określaniem wadliwości spoin (np. badania niszczące spoin oceniające ich parametry wytrzymałościowe).

#### 6.2.3.2 Wymagania ogólne

Zakres i rodzaj badań oraz oznaczenie klas spoin podane są w Dokumentacji Projektowej. Zakres ten winien być uściślony przez Wykonawcę w projekcie technologii spawania i podlega akceptacji przez Inżyniera Projektu.

Koszty badań ponosi Wykonawca.

Wszystkie spoiny warsztatowe i montażowe podlegają sprawdzeniu wizualnemu zgodnie z zasadami normy PN-EN 970:1999. Spoiny specjalnej jakości muszą posiadać klasę wadliwości W1, a spoiny normalnej jakości klasę wadliwości W2 wg normy PN-EN 970:1999.

Wszystkie spoiny specjalnej jakości oraz niektóre ze spoin normalnej jakości podlegają kontroli radiograficznej lub US zgodnej z zasadami nory PN-74/M-69771. Spoiny specjalnej jakości winny mieć klasę wadliwości co najmniej R2, a spoiny normalnej jakości klasę wadliwości co najmniej R3.

Wg PN EN 25817 poziom jakości wszystkich spoin wg niezgodności spawalniczych występujących w złączach spawanych powinien wynosić „B” (wg EN 12517 – poziom akceptacji „1”).

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla konstrukcji stalowej jest 1 tona. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z projektem, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

1) Ciężar właściwy stali i staliwa należy przyjmować wg PN. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu.

2) Ciężar śrub, nakrętek, ściąągów i sworzni do współpracy z betonem oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów.

3) Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych.

- 4) Ciężar spoin wlicza się do tonażu w ilości 1.8% ciężaru konstrukcji. Nie potrąca się tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m<sup>2</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

#### **8.2.1. Zakres i czas wykonywania odbiorów.**

Odbiorom podlega każdy etap wykonania konstrukcji stalowej, a więc:

- po wykonaniu konstrukcji przez wytwórnię - odbioru dokonuje się w wytwórni po wykonaniu próbnego montażu konstrukcji i naniesieniu powłok zabezpieczenia antykorozyjnego (wykonanie powłok wg oddzielnej specyfikacji)
- po ukończeniu montażu na placu scalania na budowie;
- po wykonaniu próbnego obciążenia - odbiór końcowy (próbne obciążenie według oddzielnej specyfikacji).

#### **8.2.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy**

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier Projektu dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/S-10050. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier Projektu, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt oraz autor Dokumentacji Projektowej. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe; - Dziennik wytwarzania;
- atesty użytych materiałów,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej; - protokoły odbiorów częściowych;
- protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji;
- inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

Odbiór konstrukcji winien być potwierdzony Protokołu Odbioru.

#### **8.2.3. Odbiory pośrednie w trakcie budowy obiektu**

Ilość i zakres odbiorów w trakcie budowy obiektu należy dostosować do przyjętej technologii budowy. Minimalny zakres odbiorów obejmuje:

- sprawdzenie wytyczenia osi obiektu i osi łożysk;
- sprawdzenie poziomu ciosów podłożyskowych i łożysk; - sprawdzenie rusztowań;
- sprawdzenie geometrii konstrukcji po ustawieniu na podporach montażowych, a przed wykonaniem połączeń (spawaniem styków) z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego;

- badania jakości połączeń spawanych (spoin) wykonywanych na budowie;
- sprawdzanie robót zanikających;

Zakres ten może być poszerzony przez Inżyniera Projektu o dodatkowe elementy wynikające ze specyfiki obiektu.

#### 8.2.4. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacja nawierzchnią, dojazdami itp.) i po próbnym obciążeniu. Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w normie PN-89/S-10050.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie mostu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- 1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
- 2) nazwiska przedstawicieli:
  - Inżyniera;
  - Wytwórcy konstrukcji;
  - Wykonawcy montażu.
  - Biura Projektów opracowującego Dokumentację Projektową,
- 3) oświadczenie o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
  - Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami;
  - Dziennik wytwarzania w Wytwórni;
  - Dziennik Budowy;
  - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu;
  - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w poszczególnych związanych z wykonaniem obiektu Specyfikacjach;
  - protokoły odbiorów częściowych;
  - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu.
- 4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej Specyfikacji,
- 5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od Dokumentacji Projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu,
- 6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji,
- 7) podpisy stron odbioru wg punktu 2) protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zaaprobowany tonaż wykonanej konstrukcji wg obmiaru jest płatny na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio :

w zakresie wytwarzania konstrukcji:

Dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie konstrukcji, ale także sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków i oznakowań elementów (dokumentacja warsztatowa, podziału konstrukcji na elementy wysyłkowe, projekt

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

spawania i scalania), wykonanie wszystkich wymaganych badań, umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera Projektu wykonywania jego czynności, dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu, usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie;

w zakresie montażu konstrukcji na budowie:

Odebranie od Wytwórcy konstrukcji i dostarczenie pozostałych czynników montażu oraz montaż konstrukcji, ale także sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków i oznakowań elementów (projekt montażu konstrukcji), wykonanie wszystkich wymaganych badań, umożliwienie Inżynierowi Projektu wykonywania jego czynności, wykonanie, rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych, zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych.

Usunięcie ewentualnych uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego Wykonawca montażu wykonuje na własny koszt.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy.

#### 10.1.1. Stalowe konstrukcje mostowe

PN-89/S-10050	Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Projektowanie

#### 10.1.2. Materiały

PN-891H-84023.03	Stal określonego zastosowania - Stal niskowęglowa na blachy i taśmy - Gatunki +zmiany A1
PN-81/H-92135	Blachy grube ze stali konstrukcyjnej węglowej wyższej jakości i stopowej
PN-H-92203:1994	Stal - Blachy uniwersalne - Wymiary
PN-EN 10002-1:2004	Metale - Próba rozciągania - Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia PN-EN 10002-5:1998 Metale -- Próba rozciągania - Metoda badania w podwyższonej temperaturze
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych
PN-EN 10024:1998	Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco -Tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10025-1:2005 (U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2005 (U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10025-3:2005 (U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 3: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych spawalnych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym
PN-EN 10025-4:2005 (U)	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 4: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- drobnoziarnistych spawalnych po walcowaniu termomechanicznym
- PN-EN 10025-5:2005 (U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudno rdzewiejących
- PN-EN 10025-6:2005 (U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie
- PN-EN 10027-1:2005 (U) Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali
- PN-EN 10027-2:1994 Systemy oznaczania stali -- System cyfrowy
- PN-EN 10029:1999 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3mm i większej - Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
- PN-EN 10034:1996 Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej -- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu
- PN-EN 10036:1999 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali -- Oznaczanie całkowitej zawartości węgla metodą wagową po spaleniu w strumieniu tlenu
- PN-EN 10045-1:1994 Metale - Próba udarności sposobem Charpy'ego - Metoda badania
- PN-EN 10045-2:1996 Metale - Próba udarności sposobem Charpy'ego - Sprawdzanie młotów wahadłowych
- PN-EN 10052:1999 Słownik terminów obróbki cieplnej stopów żelaza
- PN-EN 10055:1999 Stal - Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco - Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów
- PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej - Wymiary
- PN-EN 10056-2:1998 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej - Tolerancje kształtu i wymiarów
- PN-EN 10058:2005 Pręty stalowe płaskie walcowane na gorąco ogólnego zastosowania - Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
- PN-EN 10079:1996 Stal - Wyroby - Terminologia
- PN-EN 10160:2001 Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6mm (metoda echa)
- PN-EN 10163-1:2005 (U) Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 10163-2:2005 (U) Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 2: Blachy grube i blachy uniwersalne
- PN-EN 10163-3:2005 (U) Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 3: Kształtowniki
- PN-EN 10168:2005 (U) Wyroby stalowe -- Dokumenty kontroli - Wykaz informacji wraz z opisem

- PN-EN 10204:2005 (U) Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli
- PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem -- Wymiary i masy na jednostkę długości
- PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
- PN-EN 10296-1:2004 (U) Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnie technicznych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych i stopowych
- PN-EN 10297-1:2005 Rury stalowe okrągłe bez szwu dla zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych -Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowej i stopowej
- PN-EN 10029:1999 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej -- Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
- PN-EN 10029:19991Ap1:2003 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej -- Tolerancje wymiarów, kształtu i masy

#### 10.1.3. Spawalnictwo

- PN-87/M-69008 Spawalnictwo -Klasyfikacja konstrukcji spawanych
- PN-78/M-69011 Spawalnictwo -Złącza spawane w konstrukcjach stalowych -- Podział i wymagania
- PN-90/M-69016 Spawalnictwo - Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych -- Przygotowanie brzegów do spawania
- PN-88/M-69018 Spawalnictwo - Spawanie żuźłowe stali węglowych i niskostopowych – Przygotowanie brzegów do spawania
- PN-78/M-69028 Spawalnictwo - Spawanie łukowe miedzi w osłonie argonu elektroda topliwa- przygotowanie brzegów do spawania
- PN-91/M-69430 Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania - Ogólne wymagania i badania
- PN-88/M-69710 Spawalnictwo -- Próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spajanych
- PN-88/M-69720 Spawalnictwo -- Próby zginania doczołowych złączy spawanych lub zgrzewanych
- PN-881M-69733 Spawalnictwo - Próba uderzenia złączy spajanych doczołowo
- PN-87/M-69776 Spawalnictwo - Określanie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie
- PN-89/M-70055.01 Spawalnictwo - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - Postanowienia ogólne
- PN-89/M-70055.02 Spawalnictwo - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - Badanie spoin czołowych o grubości 8 do 30mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi
- PN-EN 439:1999 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania -- Gazy osłonowe do Łukowego spawania i cięcia
- PN-EN 440:1999 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektroda topliwa

	w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych - Oznaczenie
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania -- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych - Oznaczenie
PN-EN 719:1999	Spawalnictwo -- Nadzór spawalniczy -- Zadania i odpowiedzialność
PN-EN 729-1:1997	Spawalnictwo - Spawanie metali - Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania
PN-EN 729-2:1997	Spawalnictwo - Spawanie metali - Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
PN-EN 729-3:1997	Spawalnictwo - Spawanie metali - Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
PN-EN 729-4:1997	Spawalnictwo - Spawanie metali - Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
PN-EN 875:1999	Spawalnictwo -- Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próba udarności - Usytuowanie próbek, kierunek karbu i badanie
PN-EN 876:1999	Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali - Próba rozciągania próbek wzdłużnych ze spoin złączy spawanych
PN-EN 910:1999	Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próby zginania
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne
PN-EN 970:19991Ap1:2003	Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne
PN-EN 1043-1:2000	Spawalnictwo - Badania niszczące metalowych złączy spawanych - Próba twardości - Próba twardości złączy spawanych łukowo
PN-EN 1043-2:2000	Spawalnictwo - Badania niszczące metalowych złączy spawanych - Próba twardości - Próba mikrotwardości złączy spawanych łukowo
PN-EN 1320:1999	Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próba łamania
PN-EN 1321:2000	Spawalnictwo - Badania niszczące metalowych złączy spawanych - Badania makroskopowe i mikroskopowe złączy spawanych
PN-EN 1597-1:2000	Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Metody badań - Złącza próbne do wykonywania próbek stopiwa ze stali, niklu i stopów niklu
PN-EN 1597-2:2000	Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Metody badań - Przygotowanie złączy próbnych ze stali technika jedno- lub dwuściągowa do wykonywania próbek
PN-EN 1597-3:2000	Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Metody badań -- Badanie przydatności materiałów dodatkowych do wykonywania spoin pachwinowych w różnych pozycjach



- PN-EN 12062:2000 Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Zasady ogólne dotyczące metali PN-EN 12062:2000/A1:2005 Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Zasady ogólne dotyczące metali (Zmiana A1)
- PN-EN 12062:2000/A2:2005 Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Zasady ogólne dotyczące metali (Zmiana A2)
- PN-EN ISO 6947:1999 Spawalnictwo - Pozycje spawania - Określanie katów pochylenia i obrotu
- PN-EN ISO 13916:1999 Spawalnictwo - Spawanie - Wytyczne pomiaru temperatury podgrzania, temperatury międzyścięgowej i temperatury utrzymania
- PN-EN ISO 13920:2000 Spawalnictwo - Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych - Wymiary liniowe i kąty - Kształt i położenie
- PN-EN 1011-1:2001 Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego
- PN-EN 1011-1:2001/A1:2005 Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego (Zmiana A1)
- PN-EN 1011-1:2001/A2:2005 Spawanie -- Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego (Zmiana A2)
- PN-EN 1011-2:2004 Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 2: Spawanie łukowe stali ferrytycznych
- PN-EN 1011-2:2004/A1:2005 Spawanie -- Wytyczne dotyczące spawania metali -- Część 2: Spawanie łukowe staliferrytycznych (Zmiana A1)
- PN-EN 1792:2004 (U) Spawanie -- Wielojęzyczny wykaz terminów dotyczących spawania i procesów pokrewnych
- PN-EN 14610:2005 (U) Spawanie i procesy pokrewne -- Definicje dotyczące procesów spawania i zgrzewania metali
- PN-EN 14717:2005 (U) Spawanie i procesy pokrewne - Środowiskowy wykaz czynności kontrolnych
- PN-EN ISO 3690:2005 Spawanie i procesy pokrewne - Oznaczenie zawartości wodoru w ferrytycznym metalu spoiny
- PN-EN ISO 4063:2002 Spawanie i procesy pokrewne - Nazwy i numery procesów
- PN-EN ISO 6520-1:2002 Spawanie i procesy pokrewne -- Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach -- Część 1: Spawanie
- PN-EN ISO 9692-1:2005 (U) Spawanie i procesy pokrewne - Zalecenia dotyczące przygotowania złączy -- Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektroda metalowa w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metoda TIG i spawanie wiązka stali
- PN-EN ISO 9692-2:2002 Spawanie i procesy pokrewne -- Przygotowanie brzegów do spawania - Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
- PN-EN ISO 15609-1:2005 (U) Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 1: Spawanie łukowe
- PN-EN ISO 17659:2005 (U) Spawanie -- Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych z ilustracjami

**10.2. Inne dokumenty.**

"Zalecenia dotyczące stosowania w budownictwie mostowym nowych gatunków i asortymentów stali" - opracowanie Instytutu Badawczego Dróg i Mostów na zlecenie Generalnej dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2002.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.14.01.02.**

**KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO  
ZE STALI S355  
CPV 45 221**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów wykonanych ze stali typu S355 obiektów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 zasad prowadzenia robót przy wykonaniu elementów wiaduktu kolejowego ze stali o podwyższonej wytrzymałości typu S355 (elementy główne) oraz ze stali S235 (elementy drugorzędne, kraty pomostowe itp.)

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe wg norm, SST D-M. 00.00.00. i SST M.14.01.00

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Na elementy zastosowano stal niskostopową o podwyższonej wytrzymałości typu S355, która powinna spełniać warunki norm PN-EN 10113-1:1997 i PN-EN 10025-1/6:2002U. pozostałe wymagania jak w SST M.14.01.00.

Dodatkowo na elementy drugorzędne oraz balustrady chodnika służbowego należy zastosować stal St3S (S235).

Kraty pomostowe ze stali S235JR, obramowane (płaskowniki o wymiarach min. 40x3mm i oczkach 34.3 x 38.1mm) przenoszące obciążenia min 1,5 kN/m<sup>2</sup>, zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe w wytwórni wraz z systemowymi elementami do zamocowania zabezpieczające przed kradzieżą.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.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 pozostałe wymagania wg SST M.14.01.00.

## **4. TRANSPORT**

Jak w SST M.14.01.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Zakres wykonywanych prac wg dokumentacji oraz SST M.14.01.00.

**Styki montażowe należy wykonać jako spawane ze spoinami specjalnej jakości.**

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej należy wykonać zgodnie z SST M.14.02.01. oraz SST M.14.02.02.

Konstrukcję stalową wiaduktu należy uszynić z wykorzystaniem tyristorów lub iskierników niskonapięciowych wg projektu wykonanego w własnym zakresie i uzgodnionego ze służbami PKP PLK i SKM. Mocowanie iskiernika/tyristora należy wykonać do konstrukcji w miejscu wskazanym przez służby PLK i SKM.

Dodatkowo konstrukcją stalową (każdy wiadukt) należy uziemić poprzez przyspawanie na obu końcach każdej konstrukcji bednarki stalowej 5x30mm i sprowadzeniu jej na teren po ścianie przyczółka w miejscu uzgodnionym z Inżynierem, a następnie połączeniu jej z prętem stalowym  $\phi$  20mm zagłębionym w gruncie na głębokość min 12m. Należy zapewnić trwałe i pewne połączenie konstrukcji z bednarką. Po wykonaniu uziemienia należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia, która nie powinna być większa niż  $R=10\ \Omega$ . W przypadku większej rezystancji należy wykonać drugi pręt kotwiący bądź zwiększyć długość pierwszego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Zasady kontroli jakości jak w SST M.14.01.00.

Wszystkie spoiny czołowe specjalnej jakości należy poddać w 100% kontroli radiologicznej lub ultradźwiękowej po uzgodnieniu z Projektantem. Pozostałe spoiny należy badać zgodnie z PN-89/S-10050, PN-EN 10246-10:2004, PN-74/M-69771, PN-87/M-69772, PN-EN 970:1999, PN-77/M-70001, PN-89/M-70055

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz SST 14.01.00. „Stal konstrukcyjna –Wymagania ogólne”

Jednostkami obmiarowymi są:

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

1 tona konstrukcji stalowej wraz z chodnikiem i balustradami oraz kratami pomostowymi. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z projektem, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Odbiór robót jak w SST M.14.01.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 tony obejmuje wykonanie dokumentacji warsztatowej i na jej podstawie konstrukcji stalowej wraz z dodatkowymi elementami (balustrada, chodni z kratami pomostowymi itp.) jej dostarczenie na miejsce montażu i złożeniem na placu montażowym na przygotowanej podbudowie.

Cena obejmuje również uziemienie konstrukcji po jej zmontowaniu wraz pomiarem rezystancji oraz uszynienie wraz z projektem uszynienia.

Antykorozyjne zabezpieczenie konstrukcji jest płatne wg SST M.14.02.00.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w SST M.14.01.00.

Ta strona jest pusta



# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.14.02.00.**

**ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH  
CPV 45 221**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.14.02.01.**

**ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW  
KONSTRUKCJI STALOWYCH METALIZOWANYCH  
PRZEZ MAŁOWANIE  
CPV 45 221**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego na metalizowanych elementach konstrukcji stalowej obiektów mostowych wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego na metalizowanych elementach stalowych wiaduktu kolejowego i obejmują:

- wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji,
- dobór ochronnego systemu malarskiego,
- wykonanie malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni,
- wykonanie malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego na budowie,
- kontrolę jakości wykonywania robót.

Powyższe zabezpieczenie w swoim zakresie obejmuje miejsca zabezpieczone wcześniej przez metalizację zgodnie z SST M.14.02.02.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Korozja – wzajemne fizykochemiczne oddziaływanie metalu i jego otoczenia, które powoduje zmiany właściwości metalu i może często prowadzić do pogorszenia funkcji metalu, środowiska lub systemu technicznego, którego element stanowi.
- 1.4.2. Warstwa – ciągle niewyschnięte wymalowanie, otrzymane z wyrobu lakierowego w rezultacie pojedynczego nałożenia.
- 1.4.3. Powłoka – ciągła warstwa metaliczna lub ciągle wyschnięte wymalowanie uzyskane z farby, otrzymana po jednokrotnym naniesieniu.
- 1.4.4. Powłoka technologiczna – cienka powłoka nakładana na powłoki metalizacji natryskowej.
- 1.4.5. Powłoka międzywarstwowa – powłoka pomiędzy powłoką gruntową lub technologiczną a powłoką nawierzchniową

- 1.4.6. Powłoka nawierzchniowa – ostatnia powłoka systemu malarskiego, przeznaczona do ochrony znajdujących się pod nią powłok przed wpływem środowiska, przyczyniająca się do całkowitej, deklarowanej przez system ochrony przed korozją oraz nadająca odpowiednią barwę.
- 1.4.7. Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego - odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.
- 1.4.8. Farba – pigmentowany wyrób lakierowy w postaci cieczy, pasty lub proszku, który nałożony na podłoże tworzy kryjącą powłokę o właściwościach ochronnych, dekoracyjnych lub specyficznych technicznie.
- 1.4.9. Ochronny system malarski – suma powłok z farb lub podobnych produktów, które będą otrzymane, lub które już otrzymano na podłożu, w celu ochrony przed korozją.
- 1.4.10. Podłoże – powierzchnia, na którą nakłada się, lub już nałożono, wyrób lakierowy.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

Dopuszczone jest stosowanie materiałów wchodzących w skład systemu malarskiego posiadającego ważną Aprobatę Techniczną IBDiM i zalecanych przez producenta do użycia na powierzchni metalizowanej.

Malarskie zabezpieczenie antykorozyjne stanowić będzie epoksydowo – poliuretanowy system malarski złożony z następujących powłok:

- powłoka technologiczna (uszczelniająca) wykonana z farby epoksydowej grubopowłokowej z dodatkiem rozcieńczalnika w ilości 20% lub z farby epoksydowej niskocząsteczkowej przeznaczonej do doszczelnienia metalizacji,
- powłoka międzywarstwowa wykonana z farby epoksydowej grubopowłokowej, charakteryzującej się długim czasem do nałożenia kolejnej warstwy, zawierającej wypełniacze płatkowe z tlenków metali i aluminium,
- powłoka nawierzchniowa wykonana z farby poliuretanowej, alifatycznej, zawierającej wypełniacze płatkowe, grubość warstwy nawierzchniowej powinna zapewniać właściwe walory kolorystyczne i możliwości uzyskania zakładanych parametrów w/w warstwy (m.i. grubość).

Nominalna grubość zastosowanego systemu malarskiego musi być nie mniejsza niż 200 µm.

Wybór konkretnego zestawu zostanie dokonany po przedstawieniu przez Wykonawcę PZJ-u zabezpieczenia antykorozyjnego zaopiniowanego przez Projektanta i Inżyniera Projektu. System malarski musi posiadać pozytywne referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym w tym szczególnie dla powierzchni metalizowanych. Wymagane jest także wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego uzgodnionego z Projektantem.

## **2.1. Akceptowanie materiałów**

Inżynier Projektu jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

## **2.2. Badanie materiałów**

Inżynier Projektu może nakazać wykonanie badań jakości materiału do wykonania malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić według normy przedmiotowej lub Aprobaty Technicznej w oparciu, o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badania farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

## **2.3. Przechowywanie materiałów**

Materiały do wykonania malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w określonych przez producenta warunkach i nie dłużej niż wynika to z określonego przez producenta okresu trwałości materiału.

## **3. SPRZĘT**

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

## **4. TRANSPORT**

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

W czasie transportu należy zwracać uwagę aby nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej. Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż, obowiązkiem Wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw ewentualnych uszkodzeń powłok powstałych w transporcie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.1. Wykonanie malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni**

#### **5.1.1. Wykonanie powłoki technologicznej (uszczelniającej).**

Naniesienie powłoki technologicznej powinno nastąpić najpóźniej w ciągu 4h od zakończenia procesu metalizacji. Dopuszczalna metoda nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny.

Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera Projektu warstwy metalizowanej.

**5.1.2. Wykonanie powłoki międzywarstwowej**

Powłokę międzywarstwową należy nanieść na powłokę technologiczną w przedziale czasu określonym przez producenta farby. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny, a także nakładania za pomocą pędzla w miejscach trudnodostępnych i przy wykonywaniu zaprawek.

**5.1.3. Miejsca połączeń**

W miejscach przyszłych połączeń spawanych wykonywanych podczas montażu konstrukcji należy zostawić niezabezpieczone systemem malarskim pasy o szerokości 100 mm z każdej strony połączenia ( 50 mm oczyszczone podłoże oraz 50 mm powłoka metalizacyjna ) i zakleić je taśmą kolejno po oczyszczeniu konstrukcji i procesie metalizacji.

**5.2. Wykonanie malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych na budowie****5.2.1. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych w miejscach połączeń**

Miejsca wykonanych połączeń spawanych oraz pozostałe miejsca niezabezpieczone antykorozyjnie ( pasy o szerokości 50 mm z każdej strony połączenia ) należy w przypadku znacznego zanieczyszczenia i zaoilejenia umyć wodą z dodatkiem detergentu, emulgatora lub gotowego preparatu odtłuszczającego, a następnie spłukać czystą wodą i wysuszyć. Tak przygotowane podłoże oczyścić do wymaganego stopnia przygotowania powierzchni i wykonać na nim powłokę metaliczną. W dalszej kolejności na wykonaną powłokę metaliczną ( zarówno wykonaną na budowie jak i wykonaną w wytwórni i zaklejoną taśmą ) należy nałożyć ten sam system malarski co w wytwórni.

**5.2.2. Wykonanie napraw uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego**

Uszkodzenia zabezpieczenia antykorozyjnego należy uzupełnić tymi samymi powłokami, które były zastosowane w wytwórni. Wykonawca musi zapewnić Inżynierowi Projektu możliwości odbioru każdej czynności oddzielnie. Wykonawca dopilnowuje by naprawy te były robione natychmiast po ustaleniu przyczyny powstawania uszkodzeń. Wszystkie prace malarskie ( także naprawy ) muszą być wykonywane w warunkach określonych przez producenta w kartach technicznych produktów.

**5.2.3. Wykonanie powłoki nawierzchniowej**

Przed naniesieniem powłoki nawierzchniowej całą powierzchnię należy dokładnie umyć wodą z dodatkiem detergentu, emulgatora lub gotowego preparatu odtłuszczającego, a następnie spłukać czystą wodą i wysuszyć. Na tak przygotowaną powierzchnię należy nanieść powłokę nawierzchniową w wyspecyfikowanej grubości. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny, a także nakładania za pomocą pędzla w miejscach trudnodostępnych i przy wykonywaniu zaprawek..

Malowanie należy zakończyć na godzinę ( w 20°C ) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Niewskazane jest malowanie w dni wietrzne i bardzo wilgotne - wilgotność względna powietrza podczas malowania nie powinna przekroczyć 80%.

Przed wykonaniem powłoki nawierzchniowej Inżynier Projektu dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale



zawilgoconych, których powstania w projekcie technicznym nie przewidziano, Inżynier Projektu może nakazać wykonania dodatkowych warstw malarskich na koszt Zamawiającego.

#### 5.2.4. BiHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BiHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier Projektu nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Należy dążyć do tego, by oczyszczenie konstrukcji na budowie odbywało się przy pomocy urządzeń o zamkniętym obiegu, by do środowiska nie przedostawały się pyły metaliczne.

#### 5.2.5. Kolorystyka

Powłokę nawierzchniową należy wykonać dla poszczególnych elementów w kolorystyce określonej w projekcie kolorystyki.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót antykorozyjnych powinna być zgodna z PN-EN ISO 12944-7 pkt 6.3 przy czym przyczepność powinna być badana jedynie w przypadkach wątpliwych i spornych.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową jest 1T (tona) wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych w postaci powłok malarskich zgodnie z SST, dokumentacją projektową i obmiarem konstrukcji.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór powłoki malarskiej. Odbiór polega na oględzinach wykonanych przez przedstawiciela Inżyniera Projektu i sprawdzeniu, czy pomierzone w losowo wskazanych przez Inżyniera Projektu punktach grubości zabezpieczenia antykorozyjnego spełniają wymagania projektu technicznego. Łączna grubość zabezpieczenia antykorozyjnego ( metalizacja i system malarski ) nie powinna być mniejsza niż 400 µm..

Odbiór zabezpieczeń antykorozyjnych należy prowadzić łącznie z odbiorem obiektu. Na konstrukcji powinny pozostać trwałe oznaczenia sposobu wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych i ich wykonawcy.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00.

Płatność za zabezpieczenie antykorozyjne 1 T konstrukcji należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,

- przygotowanie podłoża,
- naniesienie w wytwórni powłoki technologicznej i międzywarstwowej,
- naniesienie w warunkach budowy powłoki nawierzchniowej,
- wykonanie ewentualnych napraw uszkodzeń powłok,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera Projektu wykonywania jego czynności,
- wykonanie i rozbiórka rusztowań pomostów i osłon chroniących ludzi i teren w obszarze robót w trakcie wykonywania napraw i powłok malarskich.

Do ceny należy doliczyć koszty związane z robotami na terenie kolejowym oraz nad drogą kołową i wynikającymi z tego tytułu kosztami - oznakowania robót, ograniczeniem w ruchu pociągów itp.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN ISO 12944-1/8:2001	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
PN-ISO 8501-1/3	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. + Zmiany, dodatki i poprawki.
PN-EN ISO 2808 :2000	Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłok.

### **10.2. Inne**

Zalecenia dotyczące wykonywania zabezpieczeń odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa - 1999 r.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.14.02.02.**

**ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE  
ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH  
PRZEZ METALIZACJĘ  
CPV 45 221**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcji stalowej obiektów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem zabezpieczenia antykorozyjnego na elementach stalowych wiaduktu kolejowego przez metalizację i obejmują:

- wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji,
- przygotowanie powierzchni stalowych do nakładania powłok antykorozyjnych,
- przygotowanie do zabezpieczenia powierzchni jezdni przeznaczonych pod izolację,
- wykonywanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni jezdni przeznaczonych pod izolację środkami do czasowej ochrony,
- kontrola jakości wykonywania robót.

Określenie rozgraniczenia zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację i zabezpieczenia powierzchni zabetonowanych podano w SST 14.01.02 pkt 5.2.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Korozja stali - niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.
- 1.4.2. Powłoka antykorozyjna wielowarstwowa - zabezpieczenie powierzchni stali przed korozją.
- 1.4.3. Warstwa powłoki - dająca się wyróżnić część składowa powłoki spełniająca określona funkcję w ochronie antykorozyjnej.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

- cynk do metalizacji natryskowej zgodny z normą ISO 752 (minimum Zn 99,95)

## 3. SPRZĘT

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

Sprężarki powietrza użyte do piaskowania i metalizacji powinny być „bezolejowe” (z separatorem oleju). Ponadto przy metalizacji sprężarki powinny być wyposażone w osuszacz powietrza wylotowego. Parametry sprzętu dopasować do przyjętej technologii i urządzeń piaskarskich i metalizacyjnych.

## 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Sposób transportu materiałów lub wyrobów przewidzianych do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

Elementy montażowe w czasie transportu z wytwórni na miejsce montażu muszą być tak zabezpieczone, aby nie uszkodzić warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego. Usuwanie wszelkich uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w czasie transportu obciążają wykonawcę konstrukcji stalowej.

Materiały chemiczne i łatwopalne powinny być transportowane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, zgodnie z przepisami dotyczącymi przewozu takich materiałów.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w SST D-M 00.00.00.

Podczas wykonywania powłoki antykorozyjnej Wykonawca obowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację prac antykorozyjnych. W dokumentacji tej powinny być podane następujące informacje:

- warunki klimatyczne w czasie wykonywania robót (temperatury stali, powietrza, punkt potrójny rosy, wilgotność powietrza)
- stopień oczyszczenia, odpylenia, chropowatość podłoża
- grubość warstw powłok zabezpieczenia antykorozyjnego
- czas wykonywania poszczególnych czynności.
- nr partii i atestu materiału
- osoby wykonujące powłoki metalizacyjne (certyfikat zgodnie z PN-EN ISO 14918, uprawnienia)

Powłoki metalowe wykonane metodą metalizacji natryskowej odznaczają się wysoką skutecznością ochrony antykorozyjnej. Technologia składa się z dwóch etapów :

- I. etap - przygotowanie powierzchni przez oczyszczenie strumieniowo - ściernie
- II. Etap - natryskiwanie cynku za pomocą urządzeń natryskowych.

Szczegółowa technologia metalizacji zależy od przyjętej metody wykonania. Dla zabezpieczenia antykorozyjnego zaprojektowano metalizację natryskiem cynkowym o grubości 200 µm zgodnie z PN-EN ISO 2063:2005 (U), PN-EN ISO 14713 i PN-H-04684 z jednoczesnym zabezpieczeniem powłokami malarskimi (doszczelnieniem) o grubości zgodnej z aktualną aprobatą IBDiM dla wybranego systemu malarskiego.

## **5.2. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego**

### **5.2.1. Przygotowanie powierzchni konstrukcji stalowej pod powłoki ochronne**

#### **5.2.1.1 Ocena stanu wyjściowego powierzchni wg PN-ISO 8501-1 (wzorce: A; B; C; D)**

#### **5.2.1.2 Przygotowania wstępne gwarantujące prawidłowe przygotowanie powierzchni, które powinna wykonać firma wykonująca konstrukcje stalową, lub montaż na placu budowy, przed przekazaniem firmie wykonującej prace antykorozyjne:**

- a) usunięcie dostrzeżonych wad powierzchniowych;
- b) usunięcie nierówności przy spawaniu;
- c) wygładzenie spoin - spoiny muszą być wolne od takich wad jak: szorstkość, wtopienia, pory, krater, odpryski po spawaniu, które są trudne do pokrycia systemem metalizacyjno malarskim. Patrz załącznik D z PN-ISO 12944 -3.
- d) wyrównanie szczelin powstałych w miejscach łączeniach elementów;
- e) załamanie ostrych krawędzi promieniem min. - 2 mm;
- f) szlifowanie krawędzi po cięciu pasów palnikami;
- g) wyżłobienia (skalopsy) w żebrach usztywniających, środnikach, lub temu podobnych elementach muszą posiadać promień co najmniej 50 mm. Gdy usztywnienie w miejscu wyżłobienia jest grube ( np. > 10 mm), konieczne jest pocienienie grubości usztywnienia w miejscu wyżłobienia w celu ułatwienia przygotowania powierzchni i nałożenia powłoki ( szczególnie dotyczy to natryskiwanych powłok metalowych ) - patrz załącznik D z PN-EN ISO 12944 -3.
- h) usunięcie ewentualnych tłuszczów, smarów oraz innych zanieczyszczeń,

Wady: a - g : - usunięte przy pomocy obróbki mechanicznej lub spawania;  
h : - do odtłuszczania użyć benzynę ekstrakcyjną lub przemysłowe środki odtłuszczające ( np. Impurexy, lub środki dostarczane przez producenta farb).

### **5.2.2. Ostateczne przygotowanie powierzchni:**

#### **5.2.2.1 Wymagania: stopień czystości: Sa3**

Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu, zgorzeliny walcowniczej, rdzy, powłoki malarskiej czy obcych zanieczyszczeń. Powierzchnia powinna mieć jednolitą metaliczną barwę. Oceny czystości (B Sa 3, C Sa 3) powierzchni stalowych należy wykonać zgodnie z normą PN-ISO 8501-1: „Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania

niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok”.

Profil chropowatości powierzchni:  $30 \div 80 \mu\text{m}$ .

Oceniany parametrem  $R_{y5}$  wg. PN-EN-ISO 8503-2:1988.

Dla ścierniwa ostrokrawędziowego: komparator np. Elkometer GRIT model 125 - profil pośredni „medium” – profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu Nr 3.

#### 5.2.2.2 Sposób oczyszczenia powierzchni: metoda strumieniowo-ścierna.

#### 5.2.2.3 Sprzęt do czyszczenia powierzchni:

- oczyszczarki przewożne lub urządzenia stacjonarne;
- sprężarki powietrza „bezolejowe” (z separatorem oleju),
- dysze do piaskowania typu VENTURI  $\Phi$  8 - 12 mm.
- ilość stanowisk do czyszczenia: (wg zapotrzebowania )

#### 5.2.2.4 Materiał do czyszczenia:

Do ostatecznego przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ściernie wielkości ziarna od 0,5 - 1,5 mm np. łamany śrut stalowy, cięty drut stalowy, żużel pomiedziowy, lub elektrokorund. Zgodnie z normą PN-ISO 11126. Nie dopuszcza się stosowania piasków rzecznych lub kopalnianych.

#### 5.2.2.5 Warunki w trakcie wykonywania oczyszczania:

Temperatura - min.  $+5^{\circ}\text{C}$

Wilgotność względna powietrza -  $< 85\%$

Temperatura powierzchni elementu jest o  $3^{\circ}\text{C}$  wyższa od temperatury punktu rosy.

#### 5.2.2.6 Styki montażowe:

Przed rozpoczęciem metalizacji wszystkie styki montażowe oklejone taśmą w odległości

$50 \div 100$  mm od spoiny montażowej zwrócić szczególną uwagę na blachy węzłowe wiatrownic.

Styki montażowe pasów dźwigarów kładki oklejone taśmą 250 mm od spoiny montażowej (z uwagi na naddatek oraz badania radiograficzne spoin czołowych).

#### 5.2.3. Metalizacja natryskowa

##### 5.2.3.1 Wymagania:

Natrysk powłoki cynkiem o składzie zgodnym ISO 752 (min. Zn 99,95),

powłoka o minimalnej grubości miejscowej  $200 \mu\text{m}$  zgodnie z normą PN-EN ISO 2063:2005 (U).

Natryskana powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć, pęcherzy i nie może odstawać od podłoża.

W przypadku stwierdzenia zbyt małej grubości dopuszcza się jej uzupełnienie, jeżeli powłoka nie uległa zabrudzeniu a od czasu zakończenia natryskiwania nie upłynęło więcej niż 48 godzin.



W pobliżu oklejonych miejsc przy stykach montażowych grubość powłoki Zn powinna być mniejsza niż specyfikowana tzn. na długości 5 – 15 cm powinno nastąpić zejście z pełnej specyfikowanej grubości do bliskiej zera w pobliżu oklejania. Pozwoli to na prawidłowe wykonanie robót metalizacyjnych po montażu.

#### 5.2.3.2 Warunki w trakcie wykonywania metalizacji:

Metalizację można wykonywać przy temperaturze powietrza + 5 °C i wilgotności względnej max. 80%; temperatura elementu > o 3°C od temperatury punktu rosy.

#### 5.2.3.3 Sprzęt:

- urządzenia natryskowe
- sprężarka powietrza „bezolejowa” (z separatorem oleju), z osuszaczem powietrza wyjściowego zgodna z urządzeniami natryskowymi.

5.2.3.4 Materiał natryskiwany: drut Zn zgodny z norma ISO 752 (minimum Zn 99,95). Dostawca drutu musi gwarantować dostawy drutu z atestem.

### 5.3. Wykonanie zabezpieczenia powierzchni jezdni środkami do czasowej ochrony

Powierzchnię płyty przeznaczoną pod nawierzchnię z żywic epoksydowo-poliuretanowych, należy oczyścić i zabezpieczyć zestawem do czasowej ochrony uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnie te nie będą zabezpieczane antykorozyjnie poprzez metalizację i doszczelnienie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI I BADANIA

### 6.1. Kontrola warunków klimatycznych w trakcie prowadzenia robót:

- a) wilgotność względna powietrza - nie większa niż 80%;
- b) temperatura powietrza - optymalna w przedziale: +15 - + 25°C nie niższa +5°C;
- c) temperatura powierzchni malowanego elementu (wyższa przynajmniej o 3°C od punktu rosy).

Wykonawca zabezpieczenia antykorozyjnego zobowiązany jest do prowadzenia kontroli

warunków klimatycznych w trakcie realizacji całego zadania, a wyniki pomiarów odnotowane w sprawozdaniu.

### 6.2. Kontrola jakości przygotowania powierzchni elementów konstrukcji do malowania i metalizacji

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po procesie czyszczenia, jednak nie później niż po 6 h, oględziny przeprowadza się nieuzbrojonym okiem, z odległości ok. 30 cm od badanej powierzchni, przy świetle dziennym lub sztucznym (żarówka 100 W).

Powierzchnia pod metalizację i powłoki malarskie na stali:

- stopień czystości powierzchni: BSa 3;CSa 3 wg PN-ISO 8501-1 - porównanie z wzorcem, opis wyglądu powierzchni wg PN-ISO 8501-1
- chropowatość powierzchni: Oceniany parametrem  $R_{y5}$  wg PN-EN-ISO 8503-2:1988

- dla ścierniwa ostrokrawędziowego: profilometr lub komparator typu GRIT - profil pośredni „medium” – profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami: 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu Nr 3.
- odpylenie – stopień nie więcej niż 2 wg PN-ISO 8502-3
- zanieczyszczenia jonowe – nie więcej niż 15 mS/m sprawdzone wg ISO 8502-9 lub zgodne w przeliczeniu z innych metod.

### 6.3. Ocena jakości powłoki metalizacyjnej

- a) pomiar grubości - 200µm wg PN-EN ISO 2063:2005 (U) (wynik pomiaru to średnia z dziesięciu pojedynczych pomiarów na powierzchni 100cm<sup>2</sup>)
- b) wygląd powłoki - jednorodna pod względem ziarnistości, bez śladów rys, pęknięć oraz odstawania powłoki od podłoża;
- c) styki montażowe: oklejone taśmą
- d) badanie przyczepności przeprowadza się w przypadkach uzasadnionych zgodnie z PN-EN 24624 lub PN-EN ISO 2063:2005 (U)

### 6.4. Sprzęt kontrolno-pomiarowy do robót antykorozyjnych

- do pomiaru temperatury i punktu rosy
- do pomiaru chropowatości: profilometr lub komparator typu Grit wg PN-ISO 8503-1,2
- do pomiaru grubości powłoki na mokro (farby i środki płynne)
- do pomiaru grubości powłok na sucho wg PN-EN ISO 2808 metoda 6A
- do pomiaru przyczepności: noże Petersa, lub zrywarka Pull-Off PosiTest wg PN-EN 24624
- do oznaczania jonów: konduktometr zgodnie z ISO 8502-9 lub jonotesty
- do oznaczania parametrów czystości powierzchni – wzorce PN-ISO 8501-1, PN-ISO 8501-1/Ad 1.

### 6.5. Dokumenty odbiorowe

- a) dokumenty wewnętrzne z odbiorów międzyoperacyjnych:
  - pomiary klimatyczne;
  - ocena przygotowania powierzchni i metalizacji;
  - tabela pomiarów powłoki.
- b) dokumenty zewnętrzne:
  - Protokół Odbioru Robót Antykorozyjnych
  - Świadectwo Jakości Robót Antykorozyjnych
  - Protokół z powierzchni kontrolnych;
  - Atest na drut Zn (dla każdej dostawy)
  - Atest + deklaracja zgodności na farby lub innego środka do zabezpieczania powierzchni zabetonowanych (dla każdej partii)
  - Atest na ścierniwo (jakość zgodna z PN-ISO 11126)

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Jednostką obmiarową jest:

- 1T (tona ) konstrukcji stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie przez metalizację, a powierzchni jezdni przeznaczonych pod izolację środkami do czasowej ochrony, zgodnie z SST, dokumentacją projektową i obmiarem konstrukcji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera Projektu w Dzienniku

Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowej na danym etapie budowy, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera Projektu. Oceny pokrycia malarskiego dokonuje się po kilkudniowym okresie sezonowania (metalizację ocenia się bezpośrednio po nałożeniu). Sprowadza się ona przede wszystkim do:

- pomiaru grubości powłoki zgodnie z PN-EN ISO 2808 i PN-EN ISO 2063:2005 (U) (dla metalizacji i doszczelnionej metalizacji wynik pomiaru to średnia z dziesięciu pojedynczych pomiarów na powierzchni 100cm<sup>2</sup>),
- oględzin powłoki, na co najmniej trzech miejscach powierzchni różnie usytuowanych oraz sprawdzeniu przyczepności powłoki do podłoża lub przyczepności międzywarstwowej wg PN-EN 24624 lub PN-EN ISO 2063:2005 (U).

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeśli 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.

Ocena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie powierzchni do metalizacji,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację oraz elementów zabetonowanych,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa 1T metalizowanej konstrukcji stalowej obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- naniesienie w warunkach warsztatowych lub na placu budowy warstwy powłoki metalizacyjnej,
- naniesienie w warunkach warsztatowych lub na placu budowy warstwy powłoki ochronnej na płytach pomostu (w miejscach nawierzchni z żywicy),
- opracowanie programu wykonania zabezpieczenia i kontroli jakości,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,

- umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera Projektu wykonywania jego czynności,
- wykonanie i rozbiórka koniecznych rusztowań pomostów i osłon chroniących ludzi i teren w obszarze robót,
- wykonanie wynikłych w transporcie, spawaniu i montażu napraw i uzupełnień polegających na czyszczeniu i nanoszeniu powłok.

Do ceny należy doliczyć ewentualne koszty związane z robotami na terenie kolejowym i drogowym i wynikającymi z tego tytułu kosztami - oznakowania robót, wyłączeniem trakcji, ograniczeniem w ruchu pociągów itp.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- PN-EN ISO 2063:2005 (U) Natryskiwanie cieplne -- Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Cynk, aluminium i ich stopy
- PN-H-04684:1997 Ochrona przed korozją – nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby z żelaza
- PN-EN ISO 14713:2000 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminowe. Wytyczne.
- PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości.
- PN-ISO 8501-1/Ad 1:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości.
- PN-ISO 8501-1:1996/Ap1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- PN-ISO 8501-1/Ad1:1998/Ap1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad1)
- PN-EN ISO 14918:2000 Natryskiwanie cieplne. Egzamin dla metalizatorów.
- PN-EN ISO 2808:2000 Oznaczanie grubości powłok
- PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności
- ISO 752 Zinc ingots.
- PN-ISO 8503-1:1999 Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Wyszczególnienie i definicja wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej.
- PN-ISO 8503-2:1999 Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda stopniowania profilu

- powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
- ISO 8502-9 Method for the conductometric determination of water-soluble salts.
- PN-EN ISO 12944-1-8 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich
- PN-EN ISO 11126-1:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
- PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Żużel pomiedziowy
- PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 7: Elektrokorund

## **10.2. Inne dokumenty**

Informacje i instrukcje – zeszyt IBDiM nr 57. Warszawa 1998 r.

Ta strona jest pusta.

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.14.03.00.**

**MONTAŻ KONSTRUKCJI STALOWYCH  
CPV 45 221**





# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.14.03.01.**

**MONTAŻ KONSTRUKCJI STALOWYCH  
USTROJU NOŚNEGO  
CPV 45 221**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem konstrukcji stalowej obiektów mostowych wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem konstrukcji stalowej wiaduktu kolejowego.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Roboty powinny być prowadzone zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, a w szczególności z projektem montażu oraz zaleceniami i poleceniami Projektanta Inżyniera Projektu. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego uzgodnionej z Projektantem, dokumentacji organizacji budowy i montażu uwzględniającej wytyczne organizacji budowy oraz sprzętu przewidzianego do zastosowania przez Wykonawcę i warunki budowy.

Do w/w dokumentacji należy projekt montażu ze szczególnym uwzględnieniem innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych ( usztywnienia montażowe, uszy montażowe podpory tymczasowe itp.). W/w projekt powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo ludzi i konstrukcji.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Stal konstrukcyjna**

Do wykonania pomocniczych konstrukcji montażowych, takich jak pomosty robocze, tymczasowe podpory, stężenia i inne tego typu elementy należy użyć stali konstrukcyjnej o podwyższonej wytrzymałości S355 lub stali zwykłej St3SX (S235). Ilość w/w konstrukcji zależy od projektu montażu, ostatecznie zatwierdzonego przez Inżyniera Projektu.

## 2.2. Materiały spawalnicze

Materiały spawalnicze używane do spawania konstrukcji winny pod względem wytrzymałościowym być dostosowane do materiału łączonych elementów. Takich materiałów należy również używać do mocowania wszelkiego rodzaju elementów oprzyrządowania, uchwytów i przepałów technologicznych.

Materiały spawalnicze powinny odpowiadać wymaganiom podanym w normach :

- dla elektrod PN-74/M-69430 , PN-EN 12072:2002, PN-EN 440:1999, PN-EN 756:1999, PN-EN 1668:2000,
- dla drutów spawalniczych PN-EN 12072:2002, PN-EN 440:1999, PN-EN 756:1999, PN-EN 1668:2000,
- dla topników do spawania łukiem krytym PN-73/M-69355,
- dla topników do spawania żużlowego PN-67/M-69356.

Materiały spawalnicze winny być zaopatrzone w atesty wytwórni. Szczegółowe wymagania dla materiałów spawalniczych winny być umieszczone w technologii spawania. Podaje się jedynie orientacyjne wskazówki doboru elektrod w zależności od gatunku stali :

- dla stali St3SX elektrody EB 146 lub ER 146 (na montażu),
- dla stali 18G2A elektrody EB 150.

Przy łączeniu obu gatunków stali ze sobą stosować należy elektrody EB 150 lub EB 146.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt służący do transportu, scalania i montażu z dokładną charakterystyka należy zamieścić w projekcie montażu, musi on być również zaakceptowany przez Inżyniera Projektu. W szczególności wymagany jest :

- sprzęt do transportu elementów drogą lądową - samochody tzw. dłużyce
- dźwigi i żurawie o „dużej” nośności z osprzętem (kołowe i kolejowe),
- wciągarki linowe ręczne i hydrauliczne,
- dźwigniki hydrauliczne,
- spawarki i osprzęt spawalniczy

Rodzaj i ilość sprzętu niezbędnego do wykonania robót musi zapewnić montaż konstrukcji w docelowym miejscu w przewidywanych długościach zamknięć torów PLK i SKM (podanych w pkt. 5.0).

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania odnośnie transportu konstrukcji podano w SST D-M.00.00.00 i SST M.14.01.00.

Transport wszystkich materiałów i sprzętu przyjęto przy użyciu transportu samochodowego zapewniającego wymagania określone w PT ciągłości technologicznej robót. Wszystkie elementy związane z bezpieczeństwem oraz wymogi formalne spoczywają na Wykonawcy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Budowa wiaduktu będzie prowadzona przy czynnym ruchu kolejowym na linii nr 250 i

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

202. Na linii nr 201 ruch będzie prowadzony naprzemiennie raz po jednym torze, drugi tor będzie zamknięty raz po drugim. Tory czynne w strefie robót będą ułożone na konstrukcjach odciążających typu mostowego.

Konstrukcja stalowa umożliwia zastosowanie montażu tradycyjnego w położeniu docelowym całych przęseł przy użyciu dźwigów kolejowych lub samochodowych.

Szerokości segmentów przęseł należy dobrać do możliwości transportowych z wytwórni na plac budowy oraz nośności zastosowanego dźwigu. Przekroje stalowych dźwigarów zostały tak wykształtowane aby bez zasadniczych zmian można było zastosować tego typu montaż. Natomiast wszystkie elementy technologiczne jak uszy montażowe do podnoszenia konstrukcji, stężenia montażowe (z elementów walcowanych - kątowniki, ceowniki spawane do pasów dźwigarów), podpory tymczasowe wraz z rusztami stalowymi na górze klatek, uzależnione są od szczegółowej technologii przyjętej przez Wykonawcę i posiadanego przez niego sprzętu i parametry tych urządzeń montażowych należy dobrać w projekcie montażu.

Przyjęte powyżej założenia montażu zostały uwzględnione obliczeniowo w projekcie.

Przyjęto następujące etapowanie montażu wiaduktów kolejowych:

**ETAP I.** Budowa wiaduktu pod torami SKM nr 501 i 502

1. Wykonanie konstrukcji odciążającej w rejonie toru 501 na instalacje kolejowe,
2. Przełożenie instalacji kolejowych na tymczasową konstrukcję,
3. Zamknięcie toru 101 i demontaż nawierzchni,
4. Zamknięcie toru 501 i demontaż nawierzchni,
5. Wbicie ścianki szczelnej pod torem 501,
6. Założenie konstrukcji odciążającej pod tor 501 i ponowny montaż nawierzchni kolejowej toru 501,
7. Otwarcie toru 501 dla prędkości 30km/h,
8. Zamknięcie toru 502 i demontaż nawierzchni,
9. Wbicie ścianki szczelnej pod torem 502,
10. Założenie konstrukcji odciążającej pod tor 502 i ponowny montaż nawierzchni kolejowej toru 502,
11. Otwarcie toru 502 dla prędkości 30km/h,
12. Budowa przyczółków pod torami 501 i 502
13. Scalanie konstrukcji przęseł pod tor 501 i 502 na terenie obok toru 501
14. Zamknięcie toru 501 - demontaż nawierzchni kolejowej, konstrukcji odciążającej,
15. Montaż przęsła toru 501 w położeniu docelowym, dźwigiem samochodowym ustawionym na zewnątrz toru 501, lub 2 dźwigami samochodowymi ustawionymi na torze 501,
16. Montaż nawierzchni kolejowej na nowym wiadukcie,
17. Otwarcie toru 501 dla ruchu, z ograniczeniem prędkości do 30 km/h,
18. Zamknięcie toru 502 - demontaż nawierzchni kolejowej, konstrukcji odciążającej,
19. Montaż przęsła toru 502 w położeniu docelowym przy użyciu 2 dźwigów kolejowych ustawianych na torze 502,
20. Montaż nawierzchni kolejowej na nowym wiadukcie,
21. Otwarcie toru 502 dla ruchu dla prędkości bez ograniczeń, przywrócenie prędkości rozkładowej dla toru 501.

**ETAP II.** Budowa wiaduktu pod torami nr 101, 1 i 2

22. Zamknięcie toru 101 i demontaż nawierzchni,
23. Zamknięcie toru 1 i demontaż nawierzchni,
24. Wbicie ścianki szczelnej pod torami 1 i 101,
25. Założenie konstrukcji odciażającej pod tor 1 i ponowny montaż nawierzchni kolejowej toru 1,
26. Otwarcie toru 1 dla prędkości 30km/h,
27. Założenie konstrukcji odciażającej pod tor 101 i ponowny montaż nawierzchni kolejowej toru 101,
28. Otwarcie toru 101 dla prędkości 30km/h,
29. Wykonanie konstrukcji odciażającej w rejonie toru 102 na instalacje kolejowe,
30. Przełożenie instalacji kolejowych na tymczasową konstrukcję,
31. Zamknięcie toru 102 i demontaż nawierzchni,
32. Zamknięcie toru 2 i demontaż nawierzchni,
33. Wbicie ścianki szczelnej pod torami 2 i 102,
34. Założenie konstrukcji odciażającej pod tor 2 i ponowny montaż nawierzchni kolejowej toru 2,
35. Otwarcie toru 2 dla prędkości 30km/h,
36. Budowa przyczółków pod torami 1, 2, 101 i 102,
37. Scalanie konstrukcji przęseł pod tor 1, 2 i 101 na terenie obok toru 102
38. Zamknięcie toru 1 - demontaż nawierzchni kolejowej, konstrukcji odciażającej,
39. Montaż przęsła toru 1 w położeniu docelowym przy użyciu 2 dźwigów kolejowych ustawianych na torze 1,
40. Montaż nawierzchni kolejowej na nowym wiadukcie,
41. Otwarcie toru 1 dla ruchu z ograniczeniem prędkości do 30 km/h,
42. Zamknięcie toru 101 - demontaż nawierzchni kolejowej, konstrukcji odciażającej,
43. Montaż przęsła toru 101 w położeniu docelowym przy użyciu 2 dźwigów kolejowych ustawianych na torze 101,
44. Montaż nawierzchni kolejowej na nowym wiadukcie,
45. Otwarcie toru 101 dla ruchu bez ograniczenia prędkości,
46. Zamknięcie toru 2 - demontaż nawierzchni kolejowej, konstrukcji odciażającej,
47. Montaż przęsła toru 2 w położeniu docelowym przy użyciu 2 dźwigów kolejowych ustawianych na torze 2,
48. Montaż nawierzchni kolejowej na nowym wiadukcie,
49. Otwarcie toru 2 dla ruchu bez ograniczenia prędkości, przywrócenie prędkości rozkładowej dla toru 1.

**ETAP III.** Budowa wiaduktu pod torem nr 102.

50. Scalanie konstrukcji przęsła pod tor 102 na terenie obok toru 102
51. Montaż przęsła toru 102 w położeniu docelowym dźwigiem samochodowym ustawionym na zewnątrz toru 102,
52. Montaż nawierzchni kolejowej na nowym wiadukcie,
53. Otwarcie toru 102 dla ruchu dla prędkości bez ograniczeń

UWAGA. Kolejność robót może ulec zmianie. Ostateczną kolejność robót i związanych w tym zamknięć torowych ustali Wykonawca na podstawie szczegółowego harmonogramu robót uzgodnionego z PKP PLK i SKM.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Wykonawca musi dysponować niezbędnym sprzętem i potencjałem ludzkim w takiej ilości aby max czas zamknięcia jednego toru na demontaż nawierzchni, montaż konstrukcji odciażającej i ponowny montaż nawierzchni na konstrukcji odciażającej oraz wbicie ścianki szczelnej wynosił 4 doby, natomiast czas zamknięcia toru na demontaż nawierzchni, konstrukcji odciażającej i montaż nowej konstrukcji wiaduktu, a na nim nawierzchni kolejowej wynosił max 7dób.

### **5.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych i usytuowanie elementów w terenie**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność wymiarów i rzędnych podpór w stosunku do Dokumentacji Projektowej. Zgodność ta powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera Projektu.

### **5.2. Przygotowanie konstrukcji stalowej ustroju nośnego do montażu**

Wykonawca ma obowiązek sprawdzić czy konstrukcja nośna wiaduktu zgodna jest z Dokumentacją Projektową (ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczenia antykorozyjnego) i spełnia wymogi montażu. Wskazany jest próbny montaż poszczególnych sekcji wiaduktu potwierdzający poprawność wykonania.

### **5.3. Scalanie segmentów - montaż właściwy**

Należy wykonać zgodnie z projektem montażu konstrukcji nośnej wiaduktu.

### **5.4. BHP i ochrona środowiska**

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP związanych z w/w robotami, a w szczególności robót przy użyciu sprzętu dźwigowego. Dodatkowo należy dbać o czystość środowiska, a szczególnie z punktu widzenia wymagań ekologicznych oraz określonych przez użytkownika w pozwoleniu budowlanym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przy wykonaniu i odbiorze robót powinny być poddane kontroli następujące elementy:

- kontrola styków montażowych (szczelność, wytrzymałość) przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego,
- kontrola uzupełnianego montażowo zabezpieczenia antykorozyjnego,
- kontrola usytuowania konstrukcji (współrzędne, rozpiętości, rzędne).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru jest:

- 1T konstrukcji stalowej scalonej na montażu i umieszczonej w docelowym położeniu na przyczółkach. Płaci się za ilość konstrukcji stalowej zmontowanej zgodnie z projektem (opracowanym przez Wykonawcę).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Zgodnie z SST M.14.01.02., SST M.14.02.01., SST M.14.02.02.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płaci się za ilość ton zmontowanej konstrukcji stalowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Cena wykonania robót obejmuje:

- sporządzenie i uzgodnienie z PKP szczegółowego harmonogramu robót,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie dróg montażowych dojazdowych bezpośrednio do obiektu o nawierzchni dostosowanej do zastosowanego sprzętu,
- wykonanie podpór montażowych i ich posadowienia w technologii opracowanej przez Wykonawcę (dostosowanej do reakcji), pomostów roboczych, ekranów osłonowych itp.,
- montaż konstrukcji w technologii tradycyjnej ( przy użyciu dźwigów kolejowych ),
- oczyszczanie stanowisk pracy i usunięcie materiałów pomocniczych,
- demontaż stężeń montażowych, podpór, pomostów, urządzeń pomocniczych itp.

**Koszty związane z robotami na terenie kolejowym i wynikającymi z tego tytułu kosztami - oznakowania robót, wyłączeniem trakcji, ograniczeniem w ruchu pociągów itp.**

Koszty związane z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowej oraz przełożeniem instalacji kolejowych ujęto w SST M-20.0

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zgodne z SST M.14.01.02.



## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.15.00.00.**

**IZOLACJE  
CPV 45 221**



# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.15.01.00.**

**IZOLACJA CIENKA  
CPV 45 221**



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.15.01.02.**

**POWŁOKA OCHRONNA ZASYPYWANYCH  
ELEMENTÓW BETONOWYCH  
CPV 45 221**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji cienkiej elementów betonowych obsypanych gruntem obiektów inżynierskich i murów oporowych wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 zasad prowadzenia robót przy wykonaniu izolacji – cienkiej, elementów betonowych tunelu pod Drogą Gdyńską, tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską, kładki dla pieszych, murów oporowych i wiaduktu kolejowego, ulegających zasypaniu po zakończeniu budowy gruntem.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

1.4.1.  $m^2$  izolacji -  $m^2$  zabezpieczonej powierzchni betonu.

1.4.2. Izolacja powłokowa – wysokoplastyczna masa uszczelniająca na bazie tworzyw sztucznych lub żywic epoksydowych oraz mas bitumicznych.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji betonu będzie preparat spełniający wymagania SST.

Wybór konkretnego materiału powłokowego dokonany zostanie przez Projektanta spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobata techniczną lub aktualne Świadectwo dopuszczenia do stosowania. Dostarczone

materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzającą cechy materiałów.

Jako materiał należy zastosować środek powłokowy do ochrony konstrukcji betonowych (na bazie żywic epoksydowych lub modyfikowany tworzywem sztucznym) wraz z ewentualnym odpowiednim (zgodnym z instrukcją Producenta i Aprobata Techniczną) środkiem gruntującym.

Zastosowany środek powinien być przyjazny dla środowiska, można go stosować na podłoża zarówno suche jak i lekko wilgotne, posiadający właściwości pokrywania ewentualnych rys (do 0.1mm), wysokoplastyczny i rozciągliwy, odporny na wilgoć w powietrzu, odporny na starzenie oraz na wody agresywne występujące w przeciętnym środowisku.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST jest np.:

### 2.1. Szpachlówka cementowo – epoksydowa

Trójskładnikowa, wyrównawcza, wodoszczelna, szpachlówka przeznaczona do szpachlowania lub szlamowania podłoża mineralnych, szczególnie przy stałym obciążeniu kondensatem i wodą oraz w środowisku agresywnym o właściwościach:

- wytrzymałość na ściskanie - 36 do 44 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu - 8 do 10 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie - 2,5 do 3,5 MPa,
- współczynnik dyfuzji pary wodnej dla gr. 1 mm- 825 do 875  $\mu$ ,
- współczynnik nasiąkliwości wodą - 0,03 kg/m<sup>2</sup> x h<sup>0,5</sup>,
- grubość warstwy - min. 2 mm.

Warstwa szpachlująca – szlamująca jest konieczna dla zamknięcia porów i innych nierówności w powierzchni betonu co jest warunkiem szczelności izolacji. Poprzez właściwości buforowe umożliwia również wykonywanie warstwy izolującej już po 3 dniach od zabetonowania. Umożliwia nanoszenie powłoki izolacyjnej po 1 dniu od szpachlowania. Ubytki o wielkości powyżej 2cm głębokości należy naprawić zestawem naprawczym na bazie PCC zaakceptowanym przez Inżyniera Projektu.

### 2.2. Powłoka izolacyjna

Dwuskładnikowy materiał na bazie żywicy epoksydowej, wysyconej olejem antracytowym z dodatkiem wypełniaczy mineralnych, o niskiej zawartości rozpuszczalników organicznych. Materiał jest przeznaczony do powierzchniowego zabezpieczania konstrukcji betonowych, również pracujących w warunkach stałego, bądź długotrwałego obciążenia wodą, wodą agresywną lub ściekami.

Właściwości dla powłoki izolacyjnej:

- wytrzymałość na odrywanie, średnia - powyżej 1,0 MPa,
- wskaźnik ograniczenia chłonności wody - powyżej 30%,
- przepuszczalność pary wodnej przez powłokę - poniżej 4 m,
- odporność na powstawanie rys - 0,1 mm,
- zawartość części stałych - 87 %,
- grubość powłoki - 300  $\mu$ m (dwie warstwy).



Powłoka może być nakładana na matowo – wilgotną powierzchnię.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in. pędzle lub szczotki kielnie gładkie itp.

### 4. TRANSPORT

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

Pojemniki z masą dostępne są przeważnie w beczkach stalowych, które należy transportować w pozycji stojącej, otworem wylewowym do góry, zabezpieczając beczki przed możliwością przesuwania lub ocierania się.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej pod izolację

Podłoże pod izolację powinno być suche i czyste (bez luźnych ziaren, kurzu itp.). Powierzchnia powinna być lekko szorstka o wytrzymałości min 1.5MPa. Zaleca się przed nakładaniem powłoki izolacyjnej powierzchnię betonową oczyścić przez piaskowanie. Podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany. Krawędzie ostre należy sfazować (zukosować) zaś wyoblenia odpowiednio zaokrąglić. Temperatura podłoża i otoczenia w czasie wykonywania izolacji nie może być niższa niż 5°C

#### 5.2. Sposób wykonania izolacji

##### *Szpachlowanie-Gruntowanie*

Mieszanie poszczególnych składników gruntujących należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Gruntowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5°C i poniżej 35°C. Szpachlówkę rozprowadzać na podkładzie przy użyciu pac prostych jedno lub dwukrotnie.

Szpachlowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5°C i poniżej 35°C. W czasie szpachlowania należy przestrzegać wszystkich zaleceń podanych przez producenta zastosowanego środka.

##### *Właściwa izolacja*

Właściwą izolację powłokową należy wykonywać po wyschnięciu warstwy szpachlowej (min po 24 godzinach od wykonania szpachlówki). Nanoszenie materiału należy

wykonywać za pomocą pędzli, wałków lub natrysku hydrodynamicznego wg zaleceń producenta.

Materiał nanosi się w dwu operacjach, na łączną grubość suchej warstwy 300  $\mu\text{m}$ .

Odstęp między warstwami dla temp. 20°C – od 12 do 48 godzin.

Czas całkowitego schnięcia izolacji powłokowych waha się od 3 do 10dni i po tym okresie można obsypać fundament gruntem, powłoka utwardza się pod wodą.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w SST D-M.00.00.00.

### 6.1. Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w SST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

### 6.2. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do gruntowania-szpachlowania
- zagruntowanie-szpachlowanie powierzchni środkiem gruntującym
- położenie warstwy właściwej

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inżynier Projektu na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia powierzchni pod izolację oraz faktycznie wykonanej izolacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy 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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego oczyszczenia powierzchni pionowych i poziomych pod powłokę izolacyjną należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> oczyszczenia powierzchni obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów na budowę,
- wykonanie niezbędnych rusztowań pomostów roboczych i późniejsza ich rozbiórka,
- oczyszczenie powierzchni metodą strumieniowo - cierną lub przez piaskowanie,
- uporządkowanie miejsca robót z wywozem materiału z czyszczenia na wysypisko i kosztem utylizacji,

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej powłoki izolacyjnej na powierzchniach poziomych i pionowych należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

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

- zakup i dostarczenie materiałów na budowę,
- naprawa ewentualnych ubytków betonu zaprawami naprawczymi PCC,
- zagruntowanie oraz wykonanie właściwej powłoki izolacyjnej,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-80/B-01800 | Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.          |
| 2.  | PN-85/B-01805 | Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.                        |
| 3.  | PN-91/B-01813 | Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru. |
| 4.  | PN-92/B-01814 | Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych. |
| 5.  | PN-74/B-24622 | Roztwór asfaltowy do gruntowania.  |
| 6.  | PN-58/C-96177 | Lepik asfaltowy bez wypełniacza stosowany na gorąco.   |
| 7.  | BN-66/6753-01 | Emulsja asfaltowa do izolacji przeciwwilgociowej lekkiego typu.  |
| 8.  | BN-68/6653-04 | Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.   |
| 9.  | PN-69/B-10260 | Izolacje bitumiczne.   |
| 10. | PN-74/B-24620 | Lepik asfaltowy stosowany na zimno.  |

### 10.2. Inne

11. Aprobata techniczna lub Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie mostowym.
12. Instrukcja stosowania zastosowanego materiału.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Ta strona jest pusta

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.15.01.03.**

**POWIERZCHNIOWE ZABEZPIECZENIE BETONU  
CPV 45 221**



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych betonu na obiektach wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### 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 zasad prowadzenia robót przy wykonaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego elementów betonowych odsłoniętych ( podpory, płyta betonowa, belki policzkowe itp.) tunelu pod Droga Gdyńską, tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską kładki dla pieszych, murów oporowych i wiaduktu kolejowego.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat spełniający wymagania SST.

Wybór konkretnego materiału powłokowego dokonany zostanie przez Projektanta spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobata techniczną lub aktualne Świadectwo dopuszczenia do stosowania. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzającą cechy materiałów. System zabezpieczający musi posiadać pozytywne referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym.

Jako materiał należy zastosować środek powłokowy do ochrony konstrukcji betonowych o zdolności pokrywania zarysowań do 0.1mm dla podpór i płyt i 0.3mm dla belek

policzkowych oraz elementów drugorzędnych wraz z odpowiednim (zgodnym z instrukcją Producenta i Aprobata Techniczną) środkiem gruntującym i ewentualnie szpachlówką wyrównującą. W przypadku otynkowanych ścian i stropu tunelu dla pieszych należy zastosować środek zabezpieczający odpowiedni do ścian otynkowanych.

Powyższe materiały muszą zapewniać odpowiednią kolorystykę zgodnie z projektem kolorystyki. Powierzchnie narażone na graffiti należy pokryć środkami antygraffiti.

Materiały powinny spełniać następujące wymagania:

### 2.1. Szpachlówka mineralna

Jednoskładnikowa, sucha zaprawa cementowa, modyfikowana polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki o właściwościach:

- wytrzymałość na ściskanie min - 30 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu - 6 do 9 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie - powyżej 2,0 MPa,
- skurcz w okresie 1-90 dni - poniżej 1.2 ‰,
- wodoszczelność - W 8.,

Warstwa szpachlująca jest konieczna dla zamknięcia porów i innych nierówności w powierzchni betonu co jest warunkiem szczelności powłoki.

### 2.2. Powłoka ochronna wraz z materiałem gruntującym o minimalnej zdolności przenoszenia rys – do 0.1mm

Jednoskładnikowy materiał powłokowy na bazie żywicy akrylowej z materiałem gruntującym – hydrofobowym na bazie siloksanu. Odporny na działanie czynników atmosferycznych, środków alkalicznych i procesy starzenia o właściwościach:

- zawartość części stałych objętościowo >42%
- dyfuzja CO<sub>2</sub> - S<sub>D</sub> > 420 m,
- dyfuzja pary wodnej - S<sub>D</sub> < 2,5 m,
- grubość powłoki - 130 μm (grunt + dwie warstwy).

### 2.3. Powłoka ochronna wraz z materiałem gruntującym o podwyższonej zdolności pokrywania rys – do 0,3 mm

Plastyczno-elastyczna powłoka na bazie dyspersji kopolimeru etylowego o właściwościach:

- odporność na powstawanie rys - do 0,3 mm, odkształcenia przy zerwaniu 63%
- zawartość części stałych objętościowo >50%
- dyfuzja CO<sub>2</sub> - S<sub>D</sub> > 70 m,
- dyfuzja pary wodnej - S<sub>D</sub> < 0,80 m,
- grubość powłoki - 300 μm (grunt + trzy warstwy).



## 2.4. Zestaw antygraffiti

Lakier antygraffiti dwuskładnikowy składający się z bezbarwnego lakieru poliuretanowego do gruntowania będącego roztworem żywicy poliakrylowej w rozpuszczalnikach organicznych z utwardzaczem do lakierów oraz lakieru poliuretanowego powierzchniowego matowego, bezbarwnego będącym roztworem żywicy poliakrylowej z dodatkiem środków pomocniczych, w rozpuszczalnikach organicznych z utwardzaczem.

Zastosowany lakier powinien tworzyć powłokę przezroczysta matową o dobrej przyczepności do podłoża, nie zmieniać estetyki zabezpieczonej powierzchni, a przeciwnie podnosić jej dekoracyjność, nie żółknąć i nie kredować, posiadać wysoką odporność na czynniki atmosferyczne, zabrudzenia malowanej powierzchni, podnosić odporność mechaniczną na ścieranie i zarysowanie malowanej powierzchni.

Zastosowany typ zestawu antygraffiti powinien posiadać atest higieniczny i uzyskać akceptację Inżyniera Projektu i Projektanta.

## 3. SPRZĘT

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in: pędzle, wałki malarskie lub pistolety natryskowe.

## 4. TRANSPORT

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 i wylania. Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń Producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych określonymi materiałami, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.

Niedopuszczalne są różne odcienie koloru, widoczne wybrzuszenia, wgłębienia, styki betonowania i fazy malowania, powlekania i montażu.

## 5.2. Malowanie preparatem do zabezpieczenia betonu

Preparat należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta. Szczegółowe warunki impregnacji zawarte są w instrukcji "Zasady powierzchniowego zabezpieczania betonu żywicami silikonowymi" - opracowanie IBDIM, zeszyt 3, Warszawa 1977 r.

## 5.3. Zakres wykonywanych robót

Zabezpieczenie powierzchniowe betonu należy wykonać na powierzchniach zewnętrznych płyt, belkach policzkowych, ścianach tunelu, podpór, schodów itp. Zabezpieczenie powierzchniowe betonu powinno nadawać odpowiednią, jednolitą kolorystykę elementów betonowych zgodnie z Dokumentacją techniczną. Ostatecznie odcień kolorystyki należy uzgodnić z Projektantem.

## 5.4. Przygotowanie podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na :

- usunięciu luźnego betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym
- naprawie ewentualnych uszkodzeń i ubytków betonu – szpachlowaniu,
- ewentualne oczyszczeniu powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa) lub przez piaskowanie. Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha bez pyłu i zanieczyszczeń. Bezpośrednio przed pokryciem powierzchni materiałami powłokowymi należy ją przedmuchać sprężonym powietrzem.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B0184) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić :

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem :  
wartość średnia 1,3 MPa  
wartość minimalna 0,8 MPa
- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem :  
wartość średnia 1,5 MPa  
wartość minimalna 1,0 MPa

Wykonawca wykona jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego elementu (podpora, płyta).

*Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż :*

- 0,1 % dla elementów jak płyta pomostu
- 0,2 % dla innych elementów żelbetowych
- pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

*Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytocznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie większa niż:*

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

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić :

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

Do wykonania uzupełnień ubytków betonu (pory, kawerny, szczeliny, itd.) należy stosować masy drobnoziarniste na bazie PCC.

### 5.5. Przygotowanie materiału

Materiał dostarczany jest w postaci gotowej do stosowania. Przed użyciem należy dokładnie wymieszać. W przypadku gdy nanoszenie odbywać się będzie pędzlem lub wałkiem można dodać rozpuszczalnik określony przez producenta materiału. Żadne inne środki nie są dozwolone. Przy przygotowaniu materiału należy przestrzegać Instrukcji Producenta. Przygotowanie preparatu (mieszanie) wykonać bezpośrednio przed jego nanoszeniem. Należy zwrócić uwagę czy okresy gwarancji nie zostały przekroczone i czy preparat posiada odpowiednie atesty.

### 5.6. Metody nanoszenia

- malowanie pędzlem
- nanoszenie wałkiem
- natryskiwanie Airless.

Sposób nanoszenia należy dostosować do zastosowanego materiału. Wszystkie czynności związane z nanoszeniem materiału do powierzchniowego zabezpieczenia wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta. Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności powietrza. Nie wolno prowadzić prac w czasie deszczu. Podłoże oraz każda nanoszona warstwa winny być odebrane przez Inżyniera Projektu.

### 5.7. Zabezpieczenie powłoki antykorozyjnej

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytocznymi stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

### 5.8. Wykonanie zabezpieczenia antygraffiti

Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być sucha pozbawiona kurzu, oleju itp. Temp. podłoża powinna wahać się od 8°C-35°C i powinna być wyższa od punktu rosy co najmniej 3°.

Wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 80%.

Powierzchnię betonu należy zagruntować lakierem do gruntowania i po okresie przewidzianym przez producenta zastosowanego materiału (12-24 h) nanosić warstwę wierzchnią.

Lakier można nanosić wałkiem lub pędzlem przy rozcieńczeniu do 5% wagowo lub natryskiem powietrznym przy rozcieńczeniu do 20%.

### 5.9. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż 25°C. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów nanoszonych szczególnie metodą natryskową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola robót obejmuje :

- sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy
- stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Aprobaty technicznej lub aktualnego Świadczenia dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym
- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do natryskiwania. Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw mineralnych niskokurczliwych.
- wizualną ocenę wykonanego pokrycia. Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojen względnie uszkodzeń.
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Ponadto należy sprawdzić :

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określoną metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm (wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814)
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wymagania szczegółowe :

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

- dla powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań (pokrywających rysy o rozwarości do 0,10 mm):  
wartość średnia 0,8 MPa,  
wartość minimalna 0,5 MPa,
- dla powłok z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (pokrywających rysy o rozwarości do 0,15 mm) :  
wartość średnia 0,8 MPa,  
wartość minimalna 0,5 MPa,
- dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,30 mm) :  
wartość średnia 1,0 MPa,  
wartość minimalna 0,6 MPa,
- dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm) :  
wartość średnia 1,5 MPa,  
wartość minimalna 1,0 MPa,
- dla wypraw :  
wartość średnia 0,6 MPa,  
wartość minimalna 0,4 MPa

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia powierzchni betonowej oraz zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowej preparatem antykorozyjnym w kolorystyce zgodnej z projektem kolorystyki i pomalowania farbami antygraffiti narażonych powierzchni, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorowi podlega :

- a) materiał do powlekania
- b) przygotowana do natryskiwania powierzchnia
- c) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie :
  - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową
  - oceny wizualnej

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- pomiaru grubości
- pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia powierzchni przeznaczanej do zabezpieczenia antykorozyjnego należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- montaż i demontaż rusztowań i pomostów roboczych stawianych na przygotowanym (utwardzonym) podłożu, ekranów osłonowych itp.
- oczyszczenie powierzchni betonu metoda strumieniowo - cierną,
- uporządkowanie miejsca robót z wywozem materiału z czyszczenia na wysypisko i kosztem utylizacji.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego zabezpieczenia lub impregnacji powierzchni betonowych preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót. Preparat użyty do powierzchniowego zabezpieczenia powinien nadawać konstrukcji kolor określony w Projekcie Kolorystyki.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie materiałów przeznaczonych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu,
- ewentualna naprawa ubytków zaprawami na bazie PCC,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego zabezpieczenia antygraffiti należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót. Preparat użyty do zabezpieczenia powinien nadawać konstrukcji kolor określony w Projekcie Kolorystyki.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> malowania antygraffiti.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża zgodnie z wymogami producenta,
- naniesienie powłoki gruntującej i wierzchniej w ilościach zalecanych przez producenta materiału,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie wymaganych badań.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
2. PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
3. PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.
4. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

### **10.2. Inne**

5. Aprobata techniczna lub Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie mostowym.
6. Instrukcja stosowania zastosowanego materiału.

Ta strona jest pusta.



# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.15.02.00.**

**IZOLACJA GRUBA  
CPV 45 221**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.15.02.01.**

**IZOLACJA TUNELOWA  
CPV 45 221**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z materiałów hydroizolacyjnych obiektów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **1.2 Zakres stosowania SST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu izolacji wodoszczelnych pod płytą denną i na ścianach pionowych tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

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

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

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

## **2 MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST są :

### **2.1 Membrana izolacyjna termozgrzewalna PCW.**

Wybór konkretnej izolacji dokonany zostanie przez Inżyniera Projektu spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów w uzgodnieniu z Projektantem. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobata techniczną lub aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania.

Membrana powinna spełniać następujące wymagania:

- grubość min 1.5mm
- $2\text{kg/m}^2$
- wydłużenie przy zerwaniu min 200%
- wytrzymałość na rozciąganie  $14,8\text{ N/mm}^2$
- absorpcja po 8 miesiącach składowania w wodzie ubytek masy poniżej 6%
- możliwość zginania bez pęknięć w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$

Membrana musi być zgrzewana w sposób gwarantujący ciśnieniową kontrolę zgrzewu oraz zapewniać szczelne połączenie z taśmami dylatacyjnymi w celu tworzenia sekcji pionowych i poziomych.

Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

## **2.2 Folia budowlana gruba PCW.**

Wybór konkretnej folii dokonany zostanie przez Inżyniera Projektu spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów w uzgodnieniu z Projektantem. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobata techniczną lub aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania.

## **2.3 Geowłókniny.**

Membrana hydroizolacyjna powinna być stosowana w osłonie geowłókniny o gęstości min  $500 \text{ g/m}^2$  na dole i  $800 \text{ g/m}^2$  na górze

Wybór konkretnej geowłókniny dokonany zostanie przez Inżyniera Projektu spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów w uzgodnieniu z Projektantem.

Zastosowany materiał

Zastosowany materiał musi posiadać Aprobata techniczną lub aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania.

## **2.4 Warstwa ochronno - filtrująca (geomembrana)**

Jako drenaż pionowy na ścianach tunelu należy stosować geomembranę z polietylenu wysokiej gęstości z wytłoczeniami, charakteryzującej się dużą wytrzymałością na rozciąganie min  $8 \text{ kN/m}$  wzdłuż i w szerz pasma, małym wydłużeniem przy max obciążeniu – min 32% wzdłuż pasma i min 30% w szerz, wytrzymałością na przebicie (metoda CBR) min  $0.8 \text{ kN}$ ,

O strony gruntu geomembrana musi mieć geotkaninę filtracyjną polipropylenową o długotrwałych właściwościach filtracyjnych min  $20 \text{ l/m}^2 \text{ s}$ .

Do mocowania geomembrany do betonu należy stosować systemowe listwy i gwoździe z uszczelkami.

## **2.5 Materiały do gruntowania betonu**

- a) roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni płyty przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-74/B-24622
- b) asfaltowa emulsja kationowa do gruntowania powierzchni wg BN-68/6653-04
- c) emulsja asfaltowa wg PN-B-24002:1997.

## **2.6 Materiały do naprawy powierzchni betonu**

Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować jednoskładnikową zaprawą cementową modyfikowaną polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki o właściwościach wg SST M 15.01.03, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw mineralnych niskokurczliwych - PCC.

Zastosowane materiały powinny odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym, a użycie ich powinno być zgodne z zaleceniami i Instrukcjami stosowania podanymi przez Producentów.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać Aprobaty techniczne lub aktualne Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania w budownictwie mostowym i atesty Producenta materiału.

## 2.7 Warunki składowania

- a) materiał nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i składowany w temperaturze nie przekraczającej 25°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

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

Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in. :

- 1) Palnik propan - butan (o szerokości rolki materiału zgrzewalnego) z urządzeniem służącym do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania.
- 2) Pojedynczy palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.
- 3) Sprzęt pomocniczy :
  - waleczki ząbkowane szerokości 7 cm do dociskania styków arkuszy i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg
  - noże do cięcia papy
  - w razie potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne i elektryczne dmuchawy gorącego powietrza.

## 4 TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi krytymi środkami transportu. Należy je przewozić w pozycji leżącej układając równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń Producenta.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów 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 SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 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 21 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. Wilgotność względna powietrza nie powinna być większa niż 85%. W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych, takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza, roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

### 5.2.2 Przygotowanie podłoża pod izolację

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier 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 betonu a łąką długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 8 mm przy spadku powyżej 1,5% lub 3 mm przy spadku mniejszym niż 1,5%
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych 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 3 x 3 cm o pochyleniu 45°. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1:3
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie lub piaskowanie
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastrico, tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia
- podłoże powinno być suche.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem Projektu i autorem projektu.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad :

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu (PCC) posiadającymi Aprobata techniczną lub aktualne Świadczenie dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć, tak aby były zbliżone do pionowych



- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić bezskurczową zaprawą jw.
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką.

#### 5.2.3 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 przeciwolejuowy i przeciwwodny
- zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

#### 5.2.4 Zagruntowanie podłoża

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez Producentów materiałów hydroizolacyjnych (Primer). W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej lub żywicy epoksydowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera Projektu i Projektanta.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera Projektu
- beton w gruntowanym podłożu powinien być co najmniej 21 dniowy, zaleca się aby był to beton 28- dniowy
- 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  $0,3 \text{ l/m}^2$
- należy zagruntować każdorazowo tylko powierzchnię, na której 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)
- 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.

#### 5.2.5 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 skleiony w rolce, załamany, popękany, czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub Aprobaty technicznej (aktualnego Świadectwa dopuszczenia dotyczącego danego materiału)
- przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać.

Należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, o nie przekroczonym okresie gwarancji i dobrej jakości. Materiał uszkodzony należy usunąć z placu budowy.

#### 5.2.6 Wykonanie izolacji

##### 5.2.6.1 Układanie izolacji pod płytą denną tunelu

Przed ułożeniem izolacji miejsca te należy zagruntować.

Izolację należy układać na suchej, oczyszczonej i równej powierzchni betonu podkładowego

Izolację należy wykonać warstwami zgodnie dokumentacją techniczną, układając kolejno:

- warstwą geowłókniny o gramaturze min $500\text{g/m}^2$
- izolację membranową zgrzewalną PCW o grubości min 1,5mm
- warstwę geowłókniny o gramaturze min $800\text{g/m}^2$
- warstwę folii budowlanej grubej

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości

Układanie każdej z warstw izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i Aprobata Techniczną IBDiM Ekipy wykonawcze powinny posiadać pisemne zaświadczenie producenta o przeszkoleniu w zakresie wykonywania izolacji tunelowych oraz wykazać się podobnymi realizacjami wykonanymi pod nadzorem dostawcy technologii

##### 5.2.6.2 Układanie izolacji ścian bocznych

Przed ułożeniem izolacji miejsca te należy zagruntować.

Izolację należy układać na suchej, oczyszczonej powierzchni betonu. Wszelkie nierówności należy usunąć w sposób opisany w punkcie dotyczącym przygotowania powierzchni

Izolację należy wykonać warstwami zgodnie dokumentacją techniczną, układając kolejno:

- warstwą geowłókniny o gramaturze min $800\text{g/m}^2$
- izolację membranową zgrzewalną PCW o grubości min 1,5mm
- warstwę ochronno drenażową wg pkt. 5.2.8

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości. Należy szczególnie dokładnie układać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamania (marszczeń) materiału izolacyjnego.

Układanie każdej z warstw izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i Aprobata Techniczną IBDiM Ekipy wykonawcze powinny posiadać pisemne zaświadczenie producenta o przeszkoleniu w zakresie wykonywania izolacji tunelowych oraz wykazać się podobnymi realizacjami wykonanymi pod nadzorem dostawcy technologii

#### 5.2.7 Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji

Podczas układania izolacji mogą wystąpić 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 przebicia, 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- centymetrowym zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie, należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wálkiem.
- 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 miejscu łatę
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji z materiałów samoprzylepnych należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Inżynierem Projektu.

#### 5.2.8 Wykonanie warstwy ochronno-filtracyjnej na ścianach

Warstwę filtracyjną (ochronną) należy mocować do betonu za pomocą zestawu listew mocujących oferowanych przez producenta oraz gwoździ z kompletem uszczelek. Dolną część należy wywinąć w celu spływu wody zgodnie z zaleceniami producenta.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1 Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- b) jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach technicznych (Świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym)
- c) jakość materiałów hydroizolacyjnych

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.

## 6.3 Zakres kontroli jakości wykonywanej izolacji

- a) stan podłoża pod izolację wg 5.2.3.
- b) dokładność ułożenia i wykonania połączeń izolacji
- c) jakość napraw błędów izolacji.
- d) dokładność wykonania warstwy ochronno-filtracyjnej

## 6.4 Sprawdzenie poprawności ułożenia membrany hydroizolacyjnej

Sprawdzenie poprawności ułożenia membrany hydroizolacyjnej należy przeprowadzić w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność zgrzania zgodnie z wymaganiami SST. Należy sprawdzić połączenie izolacji z taśmami dylatacyjnymi i zabezpieczenie szczelin poziomych i pionowych wykonywanych przy użyciu taśm dylatacyjnych

## 6.5 Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z SST D-M.00.00.00. punkt 6.3.

# 7 OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 m<sup>2</sup> przygotowania powierzchni,
- 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji pod płytą denną,
- 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji ścian tunelu wraz z warstwą ochronno filtracyjną zgodnie z Dokumentacją Projektową.

# 8 ODBIÓR ROBÓT

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

Należy przeprowadzić odbiory każdej z warstw izolacji przy czym należy sporządzić jeden protokół odbioru po wykonaniu całej powłoki izolacyjnej. W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanych robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót oraz atestem Producenta materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena 1 m<sup>2</sup> przygotowanej powierzchni obejmuje:

- dostarczenie materiałów na budowę,
- oczyszczenie strumieniowo ciernej powierzchni betonowej z mleczka cementowego i uzupełnienie ewentualnych ubytków betonu zgodnie z SST,
- wyrównanie ewentualnych nierówności podłoża pod izolację,
- montaż i demontaż ewentualnych rusztowań i pomostów roboczych ustawianych na przygotowanym (utwardzonym) podłożu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> pod płytą denną obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- ułożenie warstwy geowłókniny o gramaturze min 500g/m<sup>2</sup>,
- ułożenie warstwy izolacji membranowej zgrzewalnej PCW o grubości min 1,5mm,
- naprawę ewentualnych uszkodzeń izolacji,
- ułożenie warstwy geowłókniny o gramaturze min 800g/m<sup>2</sup>,
- ułożenie warstwy folii budowlanej grubej,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> ścian tunelu z warstwą ochronno filtracyjną obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- ułożenie warstwy geowłókniny o gramaturze min 800g/m<sup>2</sup>,
- ułożenie warstwy izolacji membranowej zgrzewalnej PCW o grubości min 1,5mm,
- połączenie taśm dylatacyjnych z izolacją membranową,
- naprawę ewentualnych uszkodzeń izolacji,
- wykonanie warstwy ochronno - filtracyjnej na izolacji ścian tunelu,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Montaż i demontaż ewentualnych rusztowań i pomostów roboczych ustawianych na przygotowanym (utwardzonym) podłożu ujęto w cenie przygotowania powierzchni. Do cen należy doliczyć powierzchnie papy i warstwy drenażowej na zakładach.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-91/B-27618	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
BN-68/6653-04	Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

### 10.2 Inne

Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM 1990r.

Instrukcja układania izolacji zgrzewalnej.

Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim.

Instrukcja Producenta geomembrany ochronno filtracyjnej w języku polskim

Aprobata techniczna lub Świadcstwo Dopuszczenia do stosowania.

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM, Warszawa 1991 r.

Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych. IBDiM, Warszawa 1990 r.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.15.02.03.**

**IZOLACJE BITUMICZNE TERMOZGRZEWALNE  
CPV 45 221**





## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z materiałów hydroizolacyjnych na obiektach mostowych i murach oporowych oraz wykonania warstwy ochronno drenażowej (z geomembrany drenażowej) na tylnych ścianach podpór i skrzydeł obiektów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### 1.2. Zakres stosowania SST

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu izolacji z pap termozgrzewalnych oraz warstwy ochronno drenażowej (z geomembrany drenażowej) na tunelu pod Droga Gdyńską, tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską, kładką dla pieszych, wiaduktu.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

*warstwa ochronno drenażowa* - warstwa odwadniająca przestrzenie za korpusami podpór zasypanych gruntem.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST są :

### 2.1. Roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni zalecany przez producenta papy.

### 2.2. Papa zgrzewalna.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Wybór konkretnej izolacji dokonany zostanie przez Inżyniera Projektu spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów w uzgodnieniu z Projektantem. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobata techniczną lub aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania. Masa bitumiczna będąca składnikiem papy powinna być modyfikowana SBS. Grubość papy  $\geq 5$  mm. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

### 2.3 Warstwa ochronno - filtrująca (geomembrana)

Jako geomembranę ochronną izolacji należy stosować folię z polietylenu wysokiej gęstości z wytłoczeniami, charakteryzującej się dużą wytrzymałością na rozciąganie min 8kN/m wzdłuż i wszerz pasma, małym wydłużeniem przy max obciążeniu – min 32% wzdłuż pasma i min 30% wszerz, wytrzymałością na przebicie (metoda CBR) min 0.8kN, O strony gruntu geomembrana powinna mieć geotkaninę filtracyjną polipropylenową o długotrwałych właściwościach filtracyjnych min 20 l/m<sup>2</sup> s.

### 2.4. Materiały do gruntowania betonu:

- a) roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni płyty przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-74/B-24622
- b) asfaltowa emulsja kationowa do gruntowania powierzchni wg BN-68/6653-04
- c) emulsja asfaltowa wg BN-82/6753-01.

### 2.5 Materiały do naprawy powierzchni betonu

Zastosowane materiały powinny odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym, a użycie ich powinno być zgodne z zaleceniami i Instrukcjami stosowania podanymi przez Producentów.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać Aprobata techniczne lub aktualne Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania w budownictwie mostowym i atesty Producenta materiału.

### 2.6. Warunki składowania

- a) materiał nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i składowany w temperaturze nie przekraczającej 25°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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in.:

- 3.1.** Palnik propan - butan (o szerokości rolki papy izolacyjnej) z urządzeniem służącym do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania.
- 3.2.** Pojedynczy palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.
- 3.3.** Sprzęt pomocniczy :
  - wałeczki ząbkowane szerokości 7 cm do dociskania styków arkuszy i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg
  - noże do cięcia papy
  - w razie potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne i elektryczne dmuchawy gorącego powietrza.

## **4. TRANSPORT**

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 przestrzegać zaleceń Producenta.

Transport materiałów warstwy filtracyjnej musi być zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST 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 21 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. Wilgotność względna powietrza nie powinna być większa niż 85%. W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych, takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza, roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

#### **5.2.2. Przygotowanie podłoża pod izolację**

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier Projektu na pisemny wniosek Kierownika Budowy w formie wpisu do dziennika budowy. W przypadku

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

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 może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych 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 3 x 3 cm o pochyleniu 45°. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1:3
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie lub piaskowanie
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastrico, tak aby nie odsłonić wkładki zbrojenia
- podłoże powinno być suche.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem Projektu i autorem projektu.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad :

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu (PCC) posiadającymi Aprobatę techniczną lub aktualne Świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć, tak aby były zbliżone do pionowych
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić bezskurczową zaprawą jw.
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką.

#### 5.2.3. 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 wypalenie palnikiem gazowym.

#### 5.2.4. Zagruntowanie podłoża

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez Producentów materiałów hydroizolacyjnych (Primer). W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej lub żywicy epoksydowej. Jest to

jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera Projektu i Projektanta.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera Projektu
- beton w gruntowanym podłożu powinien być co najmniej 21 dniowy, zaleca się aby był to beton 28- dniowy
- 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  $0,3 \text{ l/m}^2$
- 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)
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłońią (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.

#### 5.2.5. 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 skleiony w rolce, załamany, popękany, czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub Aprobaty technicznej (aktualnego Świadectwa dopuszczenia dotyczącego danego materiału)
- przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać.

Należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, o nie przekroczonym okresie gwarancji i dobrej jakości. Materiał uszkodzony należy usunąć z placu budowy.

#### 5.2.6. Wykonanie izolacji

##### 5.2.6.1. Układanie izolacji przy krawędziach i przy wpustach

Przed ułożeniem izolacji miejsca te należy zagruntować.

W pierwszej kolejności należy zabezpieczyć naroże wklęsłe i wypukłe oraz miejsca przy wpustach i sączkach wyklejając je dodatkowymi arkuszami materiału izolacyjnego o wymiarach dostosowanych do izolowanej powierzchni. Minimalny zakład tych arkuszy musi wynosić 8 cm. Zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm. Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.

Pod kapami chodnikowymi oraz krawężnikami należy wykonać dwie warstwy papy przyklejane jedna na drugą.

##### 5.2.6.2. Układanie izolacji

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce policzkowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm. (połowa szerokości rolki). Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.

Przed przyklejeniem pasa papy należy rozwinąć rolę, usunąć z niej folię polietylenową zapobiegającą sklejanu się papy na rolce i zwinąć ponownie na sztywny wałek. Następnie należy stopniowo rozwijać papę z rolki ogrzewając ją palnikiem gazowym do nadtopienia asfaltu z równoczesnym doklejaniem do podłoża przez dociskanie gumowym wałkiem o szerokości 30÷50 cm wagi 30÷50 kg. Arkusze układać na zakład 7÷10 cm.

Styki oraz końce arkuszy papy należy dodatkowo nadtopić palnikiem z góry i starannie dociskać drewnianą packą.

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.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów po ułożonej izolacji.

##### 5.2.7. Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji

Podczas układania izolacji mogą wystąpić 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 przebicia, 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- centymetrowym 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 miejscu łatę
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji z materiałów samoprzylepnych należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Inżynierem Projektu.

#### 5.2.8 Warstwa filtracyjna – pionowa

Tylne ściany podpór i skrzydeł wiaduktu należy ochronić warstwą ochronno-filtrującą (drenażową). Warstwę ochronną należy mocować do betonu za pomocą zestawu listew mocujących oferowanych przez producenta oraz gwoździ z kompletem uszczelek gumowych. Dolną część należy wywinąć w celu spływu wody zgodnie z zaleceniami producenta.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1 Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych

Zakres kontroli jakości wykonanej izolacji z papy:

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego
- b) jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach technicznych (Świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym)
- c) jakość materiałów hydroizolacyjnych

Zakres kontroli jakości wykonywanej warstwy ochronno-drenażowej:

- a) stan podłoża pod izolację
- b) dokładność przyklejenia izolacji do podłoża i poszczególnych warstw. Powierzchnie nie przyklejone nie mogą przekraczać 10%
- c) dokładność wykonania izolacji w narożach i przy wpustach
- d) jakość napraw błędów izolacji.
- e) dokładność wykonania warstwy ochronno-drenażowej

**6.2.** 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.

### 6.3. 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.

### 6.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z SST D-M.00.00.00. punkt 6.3.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia powierzchni, izolacji z pap termozgrzewalnych oraz warstwy ochronno drenażowej wykonanej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za m<sup>2</sup> oczyszczenia powierzchni pod izolację należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Cena przygotowania m<sup>2</sup> powierzchni pod izolację obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie powierzchni betonu metodą strumieniowo cierną,
- uporządkowanie miejsca robót z wywozem materiału z czyszczenia na wysypisko i kosztem utylizacji,

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanej izolacji należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót oraz atestem Producenta materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania m<sup>2</sup> izolacji obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów niezbędnych do wykonania robót (izolacyjnych),
- wyrównanie ewentualnych nierówności podłoża pod izolację i ewentualna naprawa ubytków zaprawami PCC,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej z zapewnieniem szczelności połączeń,

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



- naprawę ewentualnych uszkodzeń izolacji,
- uporządkowanie miejsca robót z wywozem pozostałości na wysypisko i utylizacją,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanej warstwy ochronno-drenażowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót oraz atestem Producenta materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania m<sup>2</sup> warstwy ochronno-drenażowej obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- montaż i demontaż ewentualnych rusztowań i pomostów roboczych ustawianych na przygotowanym (utwardzonym) podłożu - ujęto w cenie wykonania izolacji,
- wykonanie warstwy ochronno - filtracyjnej na tylnych ścianach podpór wiaduktu wraz z zamocowaniem za pomocą systemowego zestawu,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

1. PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
2. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
4. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
5. BN-68/6653-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

### 10.2 Inne

6. Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM 1990r.
7. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 25 kwietnia 1975 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych. Dz. Ustaw Nr 14 poz.82 z 1975 r.
8. Instrukcja układania izolacji zgrzewalnej.
9. Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim.
10. Instrukcja Producenta geomembrany ochronno filtracyjnej w języku polskim
11. Aprobata techniczna lub Świadcstwo Dopuszczenia do stosowania.
12. Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM, Warszawa 1991 r.
13. Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych. IBDiM, Warszawa 1990 r.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.16.00.00.**

**ODWODNIENIE  
CPV 45 221**



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.16.01.02.**

**KOLEKTORY ODWODNIENIOWE  
CPV 45 221**



## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące montażu i odbioru kolektorów odwadniających obiekty wykonywane w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 zasad prowadzenia robót przy montażu kolektorów odwadniających wiadukt kolejowego.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

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

## **2 MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST są :

- Rury i kształtki z żywic poliestrowych wzmocnione włóknem szklanym (GRP) lub HDPE wraz z kompletem uszczelki systemowych w kolorze dostosowanym do kolorystyki obiektu,
- Mufy termokurczliwe,
- Czyszczaiki-rewizje,
- Uchwyty mocujące-systemowe, antykorozyjnie zabezpieczone przez cynkowanie ogniowe,
- Łączniki – śruby i nakrętki cynkowane ogniowo,

Antykorozyjne zabezpieczenie uchwytów przyjęto jako cynkowanie ogniowe Grubość powłoki metalizacyjnej min 75 µm.

### **3 SPRZĘT**

Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy pomocy dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu.

### **4 TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzenia podczas transportu.

Rury przewozić w pozycji poziomej.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Do mocowania rur należy stosować uchwyty ze stali, zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe. W konstrukcji stalowej w trakcie jej prefabrykacji należy wykonać otwory bądź przyspawać uszy do zamocowania zawiesia kolektora.

Rury odwadniające należy mocować do uchwytów przymocowanych do konstrukcji stalowej obiektu i ściany przyczółka przy pomocy śrub z nakrętkami wszystko ocynkowane.

W rejonie wpustów należy dać „punkt stały” rurociągu wykonując boczne zastrzały z prętów stalowych.

Rurę należy włączyć do kolektora deszczowego biegnącego w gruncie w rejonie przyczółka.

### **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **6.1 Kontrola montażu rur kolektora wraz z elementami podwieszenia polega na sprawdzeniu:**

- geodezyjnym rzędnych uchwytów dla rur,
- wykonania elementów łącznikowych, zamocowania rur,
- ciągłości rur,
- szczelności połączeń,
- drożności rurociągu.

#### **6.2 Badanie materiałów użytych do budowy odwodnienia.**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, SST i odpowiednich norm materiałowych.

#### **6.3 Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z SST D-M.00.00.00. punkt 6.3.**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Jednostką obmiaru robót jest 1 m zamontowanego kolektora określonej średnicy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

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

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m zamontowanego kolektora należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót oraz atestem Producenta materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie projektu odwodnienia do typu zastosowanych rur,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie potrzebnych rusztowań i ich późniejsza rozbiórka,
- przygotowanie uchwytów i ich montaż do konstrukcji ustroju nośnego i ściany przyczółka,
- montaż rur kolektora odwodnieniowego wraz z kształtkami do uchwytów,
- uszczelnienie połączeń rur,
- włączenie kolektora do kanalizacji,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-83/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-86/H-74374	Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.

### 10.2 Inne

Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003r  
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.16.01.03.**

**SĄCZKI  
CPV 45 221**



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące montażu i odbioru sączków odwadniających wewnątrz murów oporowych w kształcie wanny oraz drenażu je łączącego, wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdynskiej.

### 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 zasad prowadzenia robót przy montażu sączków odwadniających wewnątrz murów oporowych w kształcie wanny oraz drenażu je łączącego.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST są:

Warstwa filtracyjna z tłucznia i żwiru.

Dla zabezpieczenia przed przemieszczaniem się cząstek gruntu z zasypu do rury odpływowej, grunt wchodzący w skład warstwy filtracyjnej powinien mieć średnicę min 50mm.

Tkaniną filtracyjną o minimalnej wodoprzepuszczalności 30 l/m<sup>2</sup>s, gramaturze min. 100 g/m<sup>2</sup> i odporności na przebicie min 2500 N, posiadająca aktualną Aprobata Techniczną.

Rurka odpływowa z PCW o średnicy zewnętrznej 50 mm,

Użyte materiały muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

Materiały do wykonania drenażu łączącego sączki od strony gruntu wg SST 20.01.03.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy pomocy drobnego sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

### **4. TRANSPORT**

Elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu należy zabezpieczyć je przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Rurki należy osadzić w szalunkach przed betonowaniem w miejscach określonych w projekcie. Należy zabezpieczyć ich końce przed zalaniem betonem w czasie betonowania. W rejonie rurek odpływowych wewnątrz murów należy wykonać sączek żwirowy o promieniu 30cm otoczonego tkanina filtracyjną w celu odseparowania go od gruntu zasypowego. Tkaninę należy również wypełnić rurką odpływową.

Sposób wykonania drenażu łączącego sączki od strony gruntu wg SST 20.01.03.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano wg SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".**

#### **6.2. Kontroli jakości robót podlega :**

- zgodność lokalizacji sączków z Dokumentacją Projektową,
- jakość użytych materiałów,
- zgodność wykonania i osadzenia sączków z Dokumentacją Projektową.
- wymagania dotyczące wykonania drenażu łączącego sączki od strony gruntu wg SST 20.01.03.

#### **6.3. Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz Aprobata technicznych lub Świadectw Dopuszczenia do stosowania w Budownictwie mostowym, muszą uzyskać akceptację Inżyniera Projektu. Akceptacja partii materiałów**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie materiałów dokonanej przez Inżyniera Projektu oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową wykonania sączków jest: 1 szt. zamontowanej rurki odpływowej i obsypanej żwirem.

Jednostką obmiarową wykonania drenażu jest 1m (metr bieżący) drenażu z rur obsypanych żwirem, służących do odwodnienia wnętrza murów oporowych w kształcie wanny, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za 1 sztukę osadzonego sączka należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami Producenta oraz oceną jakości robót na podstawie badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena wykonania 1 szt sączka obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- osadzenie rurek w konstrukcji ścian murów przed betonowaniem i zabezpieczenie ich przed zatkanie, a później wypełnionych tkanina filtracyjną
- wykonanie sączka żwirowego otoczonego tkanina filtracyjną w rejonie rurek odpływowych,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena jednostkowa wykonania 1 m drenażu obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- uporządkowanie terenu robót, wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie drenażu,
- ułożenie rurek na warstwie betonu (tylko dla wiaduktu kolejowego) z obsypaniem żwirem,
- ułożenie tkaniny filtracyjnej
- połączenie drenażu z sączkami,

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- wykonanie badań i pomiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.16.01.04.**

**DRENY ODWADNIAJĄCE  
CPV 45 221**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące montażu i odbioru drenów (podłużnych) odwadniających izolację płyty wiaduktu wykonywanego w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdynskiej.

### **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 zasad prowadzenia robót przy wykonaniu drenów odprowadzających wodę gromadzącą się na powierzchni izolacji obiektów mostowych i murów oporowych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

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

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

### **1.6. Budowa i zasada działania drenu**

Dren składa się z paska geowłókniny zabezpieczonego warstwą jednofrakcyjnego grys (bazaltowego  $\phi$  4÷6mm) otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej. Dren wykonany na powierzchni hydroizolacji powinien przecinać te obszary, w których może gromadzić się woda.

Warstwa ochronna grys zabezpiecza pasek geowłókniny przed nasyceniem go gorącą masą bitumiczną w czasie układania nawierzchni, ponadto stanowi przepuszczalny, porowaty przewód, którym odprowadzany jest nadmiar wody.

Dreny należy wykonać podłużnie wzdłuż cieku na wiadukcie w ciągu Drogi Gdynskiej,

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu drenów odwadniających izolację płyty pomostu według zasad niniejszej SST są :

- dwuskładnikowa kompozycja epoksydowa do wykonania masy służącej do otoczenia grysu,
- kit asfaltowo-kauczukowy do przyklejania paska geowłókniny do powierzchni hydroizolacji. Powinien się charakteryzować dobrą przyczepnością do podłoża.
- kit do uszczelnienia dodatkowego przestrzeni pomiędzy lejkiem sączka a ścianką otworu w płycie betonowej,
- polipropylenowa geowłóknina filtracyjna posiadająca aktualną Aprobatę Techniczną o minimalnej wodoprzepuszczalności 30 l/m<sup>2</sup>s, gramaturze min. 100 g/m<sup>2</sup> i odporności na przebicie min 2500 N
- wypełniacz do kompozycji epoksydowej - cement mostowy 45,
- grys bazaltowy jednofrakcyjny o uziarnieniu 4÷6 mm, na warstwę ochronną,
- listwy drewniane o grubości 1÷1,5 cm, bez zwichrowań, do formowania warstwy ochronnej drenu.

Dopuszcza się zastosowane prefabrykowanego drenu odwadniającego posiadającego atest IBDiM i po akceptacji Inżyniera Projektu

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy użyciu drobnego sprzętu.

## 4. TRANSPORT

Elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu należy zabezpieczyć je przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.2. Wykonanie drenu

5.2.1. Z nawoju geowłókniny należy wyciąć paski o szerokości 6 cm i po zgięciu ich w połowie szerokości, spiąć przy użyciu zszywacza w odstępach co 15 cm, uzyskując paski podwójne o szerokości 3 cm. Paski należy wycinać równolegle do kierunku przeszywania geowłókniny. Przygotowane paski należy łączyć ze sobą na zakład około 3 cm i spinać zszywaczem aż do uzyskania wymaganej długości.

5.2.2. Przygotowanie masy do otoczenia grysu

Proporcje składników stosować zgodnie z zaleceniami Producenta. Mieszanie składników ręczne lub mechaniczne.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

### 5.2.3. Otaczanie grysu

Stosować się do zaleceń Producenta. Otaczanie można wykonać w metalowym pojemniku :

- wsypać do pojemnika porcję grysu,
- wlać przygotowaną wcześniej masę, rozprowadzając ją na całej powierzchni grysu,
- mieszać prętem stalowym tak długo, aż ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 ÷ 4 min.).

### 5.3. Formowanie drenu

Wykonanie drenu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i na suchej hydroizolacji. Prace należy prowadzić w następujący sposób :

- dokładnie odpylić pasmo powierzchni hydroizolacji w linii drenu,
- wyznaczyć linię ułożenia paska geowłókniny na hydroizolacji przy pomocy linki (sznurka) metodą ciesielską,
- na wyznaczonej linii w odległości co około 0,5 m. wcisnąć mocno kciukiem w podłoże porcję kitu (bez papieru silikonowego),
- przynajmniej jeden koniec paska wpuścić do lejka sączka na głębokość nie mniejszą niż 15 cm, pasek lekko naciągnąć i docisnąć do podłoża przez nadepnięcie paska w miejscach nałożonego kitu,
- otwór sączka przykryć wycinkiem geowłókniny o wymiarach 300x300 mm i przykleić kitem do podłoża w min. 4 punktach,
- ułożyć na powierzchni hydroizolacji drewniane listwy w odstępie 6 cm, symetrycznie względem osi paska odsączającego i obciążyć je przed przesunięciem (lub przyklejać je kitem co około 50 cm),
- otoczony grys należy wsypywać pomiędzy listwy drewniane szufelką, tak aby nieco wystawał powyżej powierzchnię listew. Po całkowitym wypełnieniu przestrzeni pomiędzy listwami otoczonym grysem, należy go zagęścić przez lekkie uklepywanie packą drewnianą, nadmiar ziaren zebrać, szczególnie dotyczy to ziaren grysu, które spadły na hydroizolację, gdyż mogą być one przyczyną lokalnych jej uszkodzeń.

Warstwa ochronna z grysu otoczonego masą epoksydową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze +20°C osiąga ona 85% wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią. Bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni na obiekcie (nie wcześniej niż 8 godz.), dreny należy lekko zwilżyć poprzez polanie ich od góry cienkim strumieniem wody z dodatkiem płynu do mycia naczyń.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano wg SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Kontroli jakości robót podlega :

- zgodność lokalizacji drenów z Dokumentacją Projektową,
- jakość użytych materiałów,
- zgodność wykonania i osadzenia drenów z Dokumentacją Projektową.

- 6.3.** Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz Aprobatach technicznych lub Świadectw Dopuszczenia do stosowania w Budownictwie mostowym, muszą uzyskać akceptację Inżyniera Projektu. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie materiałów dokonanej przez Inżyniera Projektu oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Jednostką obmiaru robót jest 1 metr wykonanego drenażu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Powyższe roboty podlegają odbiorowi robót zanikających. Odbiory należy dokonywać sprawdzając kryteria:

- zgodność lokalizacji drenów z Dokumentacją Projektową,
- jakość użytych materiałów,
- zgodność wykonania i osadzenia drenów z Dokumentacją Projektową.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Płatność za 1 metr wykonanego drenażu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami Producenta oraz oceną jakości robót na podstawie badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena 1m wykonania drenu obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie powierzchni do układania geowłókniny,
- ułożenie i przyklejenie geowłókniny,
- wykonanie warstwy drenażowej,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.16.01.05.**

**ODWODNIENIE LINIOWE  
CPV 45 221**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*





## 1 WSTĘP

### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące montażu i odbioru odwodnienia liniowego w tunelu dla pieszych wykonywanego w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### 1.2 Zakres stosowania SST

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

### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy montażu odwodnienia liniowego w tunelu dla pieszych i obejmują wykonanie ławy betonowej pod korytka oraz zakup i osadzenie wpustów - korytek w miejscach określonych w Dokumentacji Technicznej.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2 MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST są :

### 2.1 Wpusty korytkowe wykonane z polimerobetonu

Wpusty korytkowe wykonane z polimerobetonu z rusztem żeliwnym w poprzeczne mostki oraz niezbędna ilość ścianek czołowych i skrzynek odpływowych

Wymagania dla elementów odwodnień wykonanych z polimerobetonu:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie  $\geq 80$  MPa
- wytrzymałość gwarantowania na rozciąganie  $\geq 20$  MPa
- nasiąkliwość  $\leq 0,25$  %
- stopień mrozoodporności  $\geq F150$
- nośność  $\geq 15$
- odchyłka długości  $\leq 3$  mm
- odchyłki innych niż długość wymiarów  $\leq 2$  mm

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- odchyłki prostoliniowości  $\leq 2\text{mm}$  i  $1/500$  długości
- odchyłki skręcenia przekroju  $\leq 2\text{mm}$  i  $\leq 1/500$  długości
- równość powierzchni: szczyby i uszkodzenia
- powierzchni widocznych po wbudowaniu  $\pm 1\text{mm}$

Żeliwo na kraty powinno spełniać warunki PN-EN 1561:2000 dla żeliwa szarego oraz PN-EN 1536:2000 dla żeliwa sferoidalnego

## **2.2 Beton półsuchy klasy B-20 wg SST 13.02.01.**

## **2.3 Asfaltowo - polimerowa masa zalewowa,**

Asfaltowo - polimerowa masa zalewowa, wykazująca dobrą przyczepność do betonu, wydłużalność i odporność na uderzenia w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$ .

- temperatura mięknięcia wg metody PiK  $\geq 80^{\circ}\text{C}$
- penetracja w temperaturze  $25^{\circ}\text{C}$ , igła  $\leq 12\text{mm}$
- spływność w temperaturze  $70^{\circ}\text{C}$   $\leq 5\%$
- nawrót sprężysty w temperaturze  $25^{\circ}\text{C}$   $\geq 80\%$

Użyte materiały muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

## **3 SPRZĘT**

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i Szczegółowej Specyfikacji Technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

## **4 TRANSPORT**

Elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu należy zabezpieczyć je przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2 Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1 Wytyczenie trasy kanału**

#### **5.2.2 Przygotowanie podłoża do osadzenia wpustów poprzez oczyszczenie mechaniczne**

#### **5.2.3 Wykonanie ławy fundamentowej z betonu półsuchego o klasie B-20, o szerokości (na poziomie góry płyty dolnej tunelu) $\sim 150\text{mm}$ .**

#### **5.2.4 Ułożenie kanału na ławie i stabilizacja wysokościowa kanału. Góra wpustu powinna znajdować się $\sim 0.5\text{ cm}$ poniżej projektowanej nawierzchni.**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

5.2.5 Stabilizacja boczna z użyciem betonów tej samej klasy co łąwa fundamentowa. Boczna stabilizacja musi umożliwić późniejsze ułożenie płyt granitowych.

5.2.6 Uszczelnienie połączeń wpustów z nawierzchnią masą asfaltową

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

**6.1 Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie poszczególnych etapów robót**

**6.2 Badanie materiałów użytych do budowy odwodnienia.**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami w SST i odpowiednich norm materiałowych.

**6.3 Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z SST D-M.00.00.00.**

## **7 OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Jednostką obmiaru robót jest mb osadzonego wpustu-korytka.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne warunki płatności podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za osadzenie wpustu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót oraz atestem Producenta materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie łąwy betonowej pod korytko,
- osadzenie wpustu-korytek na ławie betonowej z boczną stabilizacją,
- uszczelnienie połączeń wpustów z nawierzchnią,
- podłączenie wpustu do przykanalika,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- 1) PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

### **10.2 Inne**

- 2) Wytyczne producenta wpustów.

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.17.00.00.**

**ŁOŻYSKA  
CPV 45 221**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.17.01.01.**

**ŁOŻYSKA GARNKOWE  
CPV 45 221**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*





## 1 WSTĘP

### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące montażu i odbioru łożysk obiektów wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdynskiej.

### 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 zasad prowadzenia robót przy montażu łożysk garnkowych dla wiaduktu kolejowego.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych specyfikacjach są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M 00.00.00.

- 1.4.1 Łożysko ruchome – element podparcia konstrukcji nośnej umożliwiający przesuw poziomy (wzdłuż podłużnej osi belek) przekroju poprzecznego przęsła lub dźwigarów ustroju nośnego w stosunku do punktu lub osi podparcia lub podwieszenia.
- 1.4.2 Łożysko stałe - element podparcia konstrukcji nośnej uniemożliwiający przesuw przekroju poprzecznego przęsła lub dźwigarów ustroju nośnego w stosunku do punktu lub osi podparcia lub podwieszenia.
- 1.4.3 Łożysko przesuwne w 1- kierunku - jak w 1.4.1., lecz tylko w kierunku jednej osi, zwykle wzdłuż podłużnej osi ustroju nośnego.
- 1.4.4 Łożysko przesuwne w 2- kierunkach - jak w 1.4.1., lecz w całej płaszczyźnie poziomej.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Do wykonania w/w robót należy użyć materiały zgodne z wszystkimi zapisami w SST:

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 2.2 Materiały do wykonania robót

### 2.2.1. Wymagania ogólne dla łożysk

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Dla zastosowanych łożysk Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Poza tym zastosowane łożyska powinny spełniać wymagania „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Poniżej przedstawiono wymagania dla łożysk garnkowych zgodnie z PN-S-10060:1998 i rozporządzeniem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez zastosowane łożyska wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Należy stosować łożyska garnkowe, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat.

Zastosowane łożyska garnkowe powinny:

- przekazywać obciążenia pionowe całą powierzchnią, z jednoczesnym zagwarantowaniem wielokierunkowych obrotów konstrukcji w punktach podparcia,
- być wyposażone w oddzielne powierzchnie do przenoszenia przemieszczeń liniowych i kątowych,
- przekazywać siły poziome z pominięciem powierzchni przenoszących naciski pionowe,
- zapewnić małe opory tarcia przy przemieszczaniach liniowych i kątowych poprzez zastosowanie w szczególności odpowiednio:
- wkładek z PTFE o współczynniku tarcia nie większym niż 0,03 - przy naprężeniach dociskających nie mniejszych niż 30 MPa,
- blach ślizgowych z wysokostopowych stali austenitycznych o chropowatości powierzchni spełniającej wymagania PN-S-10060:1998,
- chromowanych zakrzywionych powierzchni ślizgowych o chropowatości spełniającej wymagania PN-S-10060:1998.
- Zastosowane łożyska nie powinny przenosić:
- obrotów większych niż 0,01 rad,
- sił poziomych większych niż 10% wielkości nacisków pionowych.

Wkładki z PTFE powinny być osadzone częścią swej grubości w zagłębieniach stalowych elementów i powinny być wyposażone w kieszenie smarownicze, wypełnione smarem spełniającym wymagania pktu 2.2.2.2.

Zastosowane łożyska garnkowe powinny w szczególności mieć część garnkową łożyska z poduszką elastomerową:

- a) w łożyskach przesuwnych - w dolnej lub górnej ich części,
- b) w łożyskach stałych - w górnej ich części.

Zastosowane łożyska powinny być wyposażone w:

- element dociskający poduszkę elastomerową na jej styku z przykrywą garnka i zabezpieczający ją przed wyciśnięciem; osadzenie pokrywy w garnku nie powinno ograniczać obrotów łożyska i nie powinno powodować jego zaklinowania,
- dodatkowe płyty ślizgowe na pokrywie garnka, z odpowiednimi prowadnicami w przypadku ukierunkowania przesuwu; prowadnice powinny przenieść na pokrywę garnka siły poziome działające na łożysko, siły te powinny być przekazane na ścianki garnka poprzez bezpośredni docisk, bez oddziaływania na poduszkę elastomerową,
- elementy zabezpieczające powierzchnie ślizgowe przed zanieczyszczeniem,
- wskaźniki przesuwu łożyska - przy przemieszczeniach poszczególnych części łożysk większych niż 20 mm,
- elementy stabilizujące wzajemne położenie części łożyska w czasie transportu i montażu,
- uchwyty - usuwane po zmontowaniu łożyska.

Poszczególne elementy łożysk stalowych powinny być zabezpieczone odpowiednio przed korozją, w szczególności za pomocą:

- powłok metalizacyjnych lub powłok specjalnie utwardzonych na powierzchniach kontaktowych łożysk,
- materiałów nierdzewnych przewidzianych na powierzchnie kontaktowe,
- zabezpieczeń antykorozyjnych identycznych, jakie przewidziano dla konstrukcji stalowej przylegającej do łożyska,
- smarów o właściwościach antykorozyjnych na powierzchniach kontaktowych.

Łożyska po wykonaniu powinny być trwale oznakowane przez podanie nazwy producenta (lub nazwy handlowej) oraz numeru seryjnego i roku produkcji. Numer seryjny powinien być niepowtarzalny, aby umożliwić w razie potrzeby prześledzenie zapisów kontrolnych w procesie produkcyjnym. Numer seryjny powinien być także widoczny po ustawieniu łożyska na podporze. Górna powierzchnia łożyska powinna być wyraźnie oznakowana, a na niej zaznaczone: wielkość i kierunek projektowanego przemieszczenia oraz osie służące do ustawienia łożyska na podporze. Łożyska przesuwne projektowane na przesuw  $\geq 20$  mm, powinny mieć skalę przemieszczeń, pozwalającą określić wzajemne przesunięcie ruchomych elementów łożyska. Łożyska z elementami ślizgowymi i obrotowymi powinny mieć zaznaczone punkty kontroli: wysokość występu arkuszy PTFE poza osadzenie oraz wzajemnego położenia płyty górnej i dolnej po obrocie.

Sposób wykonania poszczególnych elementów łożysk (w tym wykończenie powierzchni stalowych, ochrona antykorozyjna, klejenie, wymagania geometryczne) oraz całych łożysk powinien być zgodny z PN-S-10060:1998.

Po przyjęciu konkretnych typów łożysk zaakceptowanych przez Inżyniera Projektu Wykonawca przedstawi ich gabaryty do analizy Projektantowi celem ustalenia ostatecznych rzędnych ciosów podłożyskowych, grubości i wymiary blach klinowych, itp. Materiały do analizy należy przedstawić z wyprzedzeniem przed wytworem konstrukcji stalowej, wykonaniem korpusów przyczółków i innych elementów estakad i wiaduktu, na które to gabaryty łożysk mają bezpośredni wpływ.

### 2.2.2. Materiały do wykonania łożysk garnkowych

Materiały do wykonania łożysk garnkowych i same łożyska powinny być zgodne z wymaganiami PN-S-10060:1998 [2]. Podstawowe wymagania dla materiałów, zgodne z powyższą normą podano w dalszym ciągu.

#### 2.2.2.1. Stal na łożyska

Jeżeli łożyska garnkowe są wykonywane ze staliwa lub stali węglowej, to stal garnka powinna mieć  $Re \geq 205$  MPa, a w pozostałych elementach  $Re \geq 175$  MPa. W przypadku grubości elementów większej niż 100 mm, powinna być wykonana próba udarności w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$ . Próba ta powinna dać wynik  $\geq 16\text{J}$ , zaś średnia z 3 próbek wynik  $\geq 20\text{J}$ .

W przypadku łożysk kotwionych bolce lub śruby kotwiące powinny być typu odpornego na drgania.

#### 2.2.2.2. Smar

Smary przeznaczone do smarowania powierzchni ślizgowych powinny być trwałe i zachowywać swe właściwości w temperaturze eksploatacji łożyska. Smary nie powinny działać niszcząco na inne elementy łożysk. Do smarowania powierzchni ślizgowych (m.in. z PTFE) należy stosować smar silikonowy, zachowujący niezmiennie właściwości w zakresie temperatury od  $-35^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ , spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości fizyczno-mechaniczne smaru silikonowego

Lp.	Cecha	Wymagania normy	Jednostka	Wartość
1	Penetracja podczas pracy w temp. $25^{\circ}\text{C}$	PN-88/C-04133[3]	mm	od 26,5 do 29,5
2	Temperatura kroplenia	PN-84/C-04139[4]	$^{\circ}\text{C}$	$\geq 180$
3	Oddzielanie oleju: po 24 h w $100^{\circ}\text{C}$	PN-62/C-04144[5]	% (m/m)	$\leq 3$
4	Odporność na utlenianie: spadek ciśnienia po 100 h w $100^{\circ}\text{C}$	PN-56/C-04143[6]	MPa	$\leq 0,1$
5	Punkt ciekłości oleju	PN-62/C-04144[5]	$^{\circ}\text{C}$	$< -60$

#### 2.2.2.3. Elastomer

Do wyrobu łożysk garnkowych należy stosować elastomer na bazie kauczuku naturalnego o twardości  $(50 \pm 5)^{\circ}\text{Sh A}$ , wg PN-80/C-04238 spełniający poniższe wymagania:

do produkcji łożysk nie można stosować żadnych odpadów gumowych lub gumy z odzysku,

elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur, w których eksploatowane jest łożysko (od  $-35^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ).

Parametry fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości  $50^{\circ}\text{Sh A}$  powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości  $50^{\circ}\text{Sh A}$

Lp.	Cecha	Wymagania normy	Jednostka	Wartość
1	Moduł odkształcenia	PN-93/C-04210 [7]	Mpa	$0,9 \pm 0,15$

	postaciowego			
2	Wytrzymałość na rozciąganie: - próbki formowane - próbki wycinane	PN-93/C-04205 [8]	Mpa	$\geq 16$ $\geq 14$
3	Wydłużenie przy zerwaniu: - próbki formowane - próbki wycinane	(badanie na próbkach wioselkowych)	%	$\geq 450$ $\geq 400$
4	Odkształcenie trwałe po 24 h w temp. 70°C	PN-80/C-04246 [9], PN-54/C-04253 [10] PN-80/C-04290 [11]	%	$\geq 30$
5	Wytrzymałość na rozdzielanie	PN-86/C-04254 [12]	kN/m	$\geq 5$
6	Odporność na starzenie: maksymalna zmiana wartości pierwotnej: - twardość - wytrzymałość na rozciąganie - wydłużenie przy zerwaniu	PN-82/C-04216 [13] Kauczuk naturalny powinien być poddany starzeniu przez 7d w temp. (70±2) °C.	°Sh A % %	+ 10 ± 15 ± 25
7	Odporność ozonowa: wydłużenie 30% przez 96 h w temp. (40±2)°C, stężenie 25 pphm	PN-85/C-05015 [14]	-	bez rys

#### 2.2.2.4. Politetrafluoroetylen (PTFE)

PTFE, z którego są wykonane arkusze elementów ślizgowych, powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nie przerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec PTFE

Lp.	Cecha	Wymagania normy	Jednostka	Wartość
1	Gęstość	PN-92/C-89035 [18]	g/cm <sup>2</sup>	od 2,14 do 2,20
2	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-81/C-89034 [19]	MPa	$\geq 29$
3	Wydłużenie przy zerwaniu		%	$\geq 300$
4	Twardość	PN-80/C-04238 [17]	°Sh D	$\geq 65$

### 2.3 Hydraulicznie wiążąca zaprawa zalewowa na podlewki.

Masa zalewowa na podlewki powinna posiadać aprobatę IBDiM.

Grubość uziarnienia powinna wynosić 0÷3mm dla podlewki grubości od 10mm i 0÷7mm dla polewki grubości powyżej 20mm. Wytrzymałości na ściskanie w określonym czasie podano w tabeli:

Okres w dniach	Podlewka o gr. >10mm	Podlewka o gr. >20mm
1	$\geq 40\text{MPa}$	$\geq 25\text{MPa}$
3	$\geq 60\text{MPa}$	$\geq 55\text{MPa}$
28	$\geq 65\text{MPa}$	$\geq 70\text{MPa}$

### 2.4 Łożyska mostowe.

Zalecane są wyroby firm :

"MAURER",  
"PROCEQ",

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

"FREYSINET",  
"RW",  
"BBR",

o następujących parametrach :

- |   |                     |
|---|---------------------|
| - nośność   | - wg dokumentacji   |
| - wymiary w planie  | - powinny zapewniać |
| możliwość zamontowania łożysk na ciosach podłożyskowych z |                     |
| uwzględnieniem przesuwów poziomych,                       |                     |
| - max naprężenia przekazywane na beton                    | - 35 MPa,           |
| - Moduł Younga  | - ok. 300 MPa,      |
| - Moduł odkształcenia postaciowego                        | - ok. 0,8 MPa,      |
| - Kąt obrotu łożyska                                      | - max 0,01 rad      |
| - Przemieszczenie podłużne                                | - wg dokumentacji   |
| - Przemieszczenie poprzeczne                              | - wg dokumentacji   |

Wymagane zabezpieczenie antykorozyjne łożysk – metalizacja oraz powłoka malarska. Wybór konkretnych łożysk i ich Producenta należy do Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji. Łożyska powinny spełniać wymagania PN-S-10060:1998 oraz „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”

## 2.5 Materiały uzupełniające i pomocnicze do montażu łożysk

Materiały uzupełniające powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową i Projektem montażu łożysk.

Użyte materiały - w tym kompletne łożyska - muszą posiadać Aprobaty techniczne lub Aktualne Świadectwa Dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym.

## 3 SPRZĘT

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu. Do montażu łożysk należy używać żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy łożysk.

## 4 TRANSPORT

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne". Należy przestrzegać wymagań producenta łożysk dotyczących transportu..

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników. Łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną elementów łożysk przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem i korozją.

Łożyska powinny być zaopatrzone w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia. Do zachowania właściwego położenia elementów ruchomych łożysk, powinny być

stosowane tymczasowe zaciski montażowe. Nie mogą być one używane do zawieszania lub chwytania łożysk, chyba, że zostały specjalnie zaprojektowane do tego celu. Otwory na zaciski, z zwłaszcza części gwintowane otworów, powinny być chronione i zabezpieczone przed uszkodzeniem.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2 Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1 Projekt montażu łożysk**

Roboty związane z montażem łożysk należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz SST. Wykonawca winien przed montażem wykonać „Projekt montażu łożysk”. Wymagania odnośnie wykonania i montażu łożysk powinny uwzględniać zalecenia instrukcji Producenta łożysk. Projekt montażu łożysk powinien być przedłożony przez Wykonawcę i powinien zawierać:

- zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia,
- rysunki lub szkice podlewek pod łożyska na ciosach podłożyskowych na przyczółku,
- szczegóły zamocowania łożysk do ciosów i konstrukcji,
- wymagania odnośnie składania i montażu łożysk,
- kolejność montowania łożysk,
- metody kontroli i badań zmontowanych łożysk.

#### **5.2.2 Przygotowanie elementów konstrukcji obiektu do mocowania łożysk w konstrukcji.**

Pasy dolne konstrukcji należy przygotować do montażu łożysk poprzez ewentualne powiększenie ich szerokości do gabarytów zastosowanych łożysk.. Z tego też powodu dobór konkretnego typu łożysk należy dokonać przed prefabrykacją konstrukcji.

Bezpośrednio pod konstrukcją nośną wiaduktu należy dać blachy klinowe (ze stali S355) spawane do pasów dolnych obwodowa spoiną czołową 1/2V ( w trakcie wytworu konstrukcji), z nawierconymi otworami na śruby mocujące łożyska. Gabaryty blach klinowych należy dobrać do gabarytów zastosowanych łożysk. Minimalna grubość blach powinna wynosić 30mm. Antykorozyjne zabezpieczenie blach jak dla konstrukcji stalowej (metalizacja natryskowa + doszczelnienie zestawem malarskim).

#### **5.2.3 Przygotowanie podłoża do montażu łożysk**

Łożyska powinny być ustawiane na pośredniczących warstwach zaprawy z mas na bazie PCC, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Mocowanie łożysk do konstrukcji - zgodnie z Projektem montażu łożysk. Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod łożyska powinny być przygotowane odpowiednio do rodzaju zastosowanej zaprawy, zgodnie z wymaganiami producenta zaprawy. Grubość niezbrojonej warstwy podlewki z zaprawy między łożyskiem a ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 50 mm lub  $0,1 \times (\text{pole kontaktu/obwód pola kontaktu})$

+ 15 mm, przy czym decyduje wartość mniejsza. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziaren kruszywa.

Dopuszczalne są następujące sposoby wykonania podlewki:

- a) przez ułożenie gęsto plastycznej zaprawy w formie stożka i opuszczenie na nią łożyska w ten sposób, że nadmiar zaprawy będzie wyciśnięty na wszystkich jego bokach,
- b) przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej z odpowiednim jej odpowietrzaniem,
- c) przez podbijanie wciskaną zaprawą gęstoplastyczną.

Sposób b) powinien być stosowany w przypadku łożysk z kotwami lub sworzniami czołowo spawanymi do dolnej płyty łożyska. Sposób c) zaleca się stosować w przypadku, gdy krawędzie łożyska są krótsze niż 50 cm.

Pochylenia skosów podlewki poza krawędzie łożyska należy kształtować jak 1:1. Betonowanie podlewek należy wykonać z użyciem deskowań w postaci skrzynek. Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej nim zwiąże zaprawa. Musi być ono jednak usunięte w chwili włączania łożyska do współpracy z konstrukcją niosącą. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

#### 5.2.4 Montaż łożysk na podporach.

Przed przystąpieniem do montażu łożysk należy sprawdzić ich kompletność oraz czy nie są one uszkodzone. W przypadku uszkodzenia łożysk należy postępować zgodnie z zaleceniami Producenta łożysk i Inżyniera Projektu.

Montaż łożysk powinien przebiegać zgodnie z Projektem montażu i Instrukcjami Producenta łożysk i należy go wykonać bezpośrednio przed wykonaniem konstrukcji przęsła. Montaż łożysk mogą wykonywać tylko specjalnie przeszkoleni pracownicy. Zaleca się nadzór ze strony przedstawiciela Producenta. Producent może wymagać, aby montaż łożysk wykonywał wyłącznie uprawniony przez niego Wykonawca.

Łożyska wcześniej zmontowane w wytwórni nie mogą być rozkładane, chyba, że zachodzą istotne okoliczności wymagające ich rozłożenia.

#### 5.2.5 Montaż łożysk do konstrukcji.

Montaż łożysk powinien przebiegać zgodnie z Projektem montażu i Instrukcjami Producenta łożysk i należy go wykonać bezpośrednio przed wykonaniem konstrukcji przęsła. Łożyska należy mocować do konstrukcji za pomocą śrub o średnicy wynikającej z obliczeń szczególnie dotyczy to łożysk na reakcje odrywające.

#### 5.2.6 Regulacja łożysk

Przed całkowitym zamocowaniem łożysk należy wykonać regulację łożysk w planie z uwzględnieniem temperatury montażu. Mocowanie łożysk wykonać zgodnie z Projektem montażu łożysk i Instrukcją producenta.

#### 5.2.7 Tolerancje przy montażu łożysk

rzędna ciosów podłożyskowych	± 0.5 cm,
pochylenie ciosów podłożyskowych	+ 0.5 %,
różnica błędów rzędnych w obrębie jednej podpory	+ 0.5 cm,
błąd położenia łożyska w planie	+ 0,5 cm.



## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Łożyska powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli i odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami.

Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie powinna obejmować:

- a) sprawdzenie protokołów kontroli i odbioru w wytwórni,
- b) oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk,
- c) sprawdzenie kompletności dostarczanych łożysk.

Kontrola ustawienia łożysk na podporze powinna obejmować sprawdzenie:

- a) usytuowania łożysk w planie,
- b) ustawienia poziomego,
- c) prostopadłego ustawienia łożysk w stosunku do osi konstrukcji,
- d) połączeń łożysk z elementami podpór i przęsł.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe należy przyjmować zgodnie z zaleceniami Producentami IBDiM.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne warunki obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest montaż 1 sztuki łożyska określonego typu (stałe, ruchome) i nośności.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

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

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za sztukę zamontowanego zgodnie z Dokumentacją Projektową łożyska należy przyjąć zgodnie z obmiarem, atestem Producenta łożysk i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje :

- zakup łożysk i pozostałych materiałów,
- dostarczenie łożysk na plac budowy,
- zapewnienie wszystkich czynników produkcji,

- przygotowanie gniazda pod kotwy łożysk z ewentualną korektą wymiarów ciosów ( w tym również ich zbrojenia ) i blach klinowych oraz szerokości żeber, pasów dolnych,
- wytwór blach klinowych ze stali S355 z otworami do mocowania łożysk, zabezpieczonych antykorozyjnie jak konstrukcja stalowa i ich montaż do konstrukcji stalowej,
- wykonanie podlewki,
- ustawienie i zamocowanie łożyska do konstrukcji i ciosów,
- wykonanie i rozebranie rusztowań,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-S-10060:1998      Obiekty mostowe -- Łożyska -- Wymagania i metody badań

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.18.00.00.**

**URZĄDZENIA DYLATACYJNE  
CPV 45 221**



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.18.01.02.**

**URZĄDZENIE DYLATACYJNE SZCZELNE – BLOKOWE  
CPV 45 221**



## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące montażu i odbioru urządzeń dylatacyjnych na obiektach wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 zasad prowadzenia robót przy montażu urządzeń dylatacyjnych typu blokowego na wiadukcie kolejowym

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

1.4.1. Szczelina dylatacyjna - przerwa w ciągłości konstrukcji obiektu mostowego, umożliwiająca swobodę wzajemnych przemieszczeń elementów tej konstrukcji i eliminująca powstawanie dodatkowych sił wewnętrznych w jej przekrojach.

1.4.2. Urządzenie dylatacyjne - element pomostu, instalowany w strefie szczeliny dylatacyjnej, przenoszący bezpośrednio obciążenia ruchu drogowego, którego konstrukcja umożliwia przemieszczenia wzajemne krawędzi szczeliny dylatacyjnej.

1.4.3. Otwarte urządzenie dylatacyjne - urządzenie dylatacyjne przepuszczające wodę w głąb szczeliny dylatacyjnej.

1.4.4. Szczelne urządzenie dylatacyjne - urządzenie dylatacyjne uniemożliwiające dostęp wody i zanieczyszczeń w głąb szczeliny dylatacyjnej.  
Jeżeli w tekście nie określono inaczej, przez urządzenie dylatacyjne należy rozumieć szczelne urządzenie dylatacyjne.

1.4.5. Temperatura montażu - średnia temperatura przęsła konstrukcji mostowej obliczona na podstawie pomiarów w trzech punktach tego przęsła na powierzchni stale zacienionej. Przyjęto, że teoretyczna temperatura montażu (przyjęta w projekcie) wynosi +10°C, dla której dylatacja powinna być ustawiona w położeniu środkowym. Różnica pomiędzy w/w temperaturami wymaga korekty ustawienia dylatacji.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej szczegółowej specyfikacji są :

Urządzenie dylatacyjne typu szczelnego - komplet winien składać się z dylatacji właściwej i wszystkich łączników i elementów niezbędnych do wbudowania i zmontowania dylatacji na obiekcie.

Zalecane są konstrukcje firm:

- "MAURER",
- "RW",
- "PROCEQ",
- "GLACIER",
- "FREISINET".

Wybór konkretnej dylatacji i jej Producenta należy do Inżyniera Projektu spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji. Urządzenie dylatacyjne powinno posiadać Aprobata techniczną, ewentualnie aktualne Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym, uwzględniające wszystkie elementy składowe kompletnego urządzenia dylatacyjnego. Podczas montażu dylatacji należy przestrzegać wymogów Aprobaty technicznej lub Świadectwa dopuszczenia. Aprobata techniczna może wymagać zastosowania nadzoru IBDiM podczas montażu dylatacji.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami Producenta urządzenia dylatacyjnego i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

## **4. TRANSPORT**

Do przewozu urządzeń dylatacyjnych należy stosować dowolne środki transportu. W przypadku przewożenia elementów o gabarytach przekraczających skrajnię drogową należy uzyskać zgodę odpowiedniego organu administracji drogowej, a środki transportu powinny być oznakowane i poprowadzone przez oznakowany pojazd pilotujący. W trakcie transportu ładunek powinien być odpowiednio zamocowany i zabezpieczony przed uszkodzeniem - zgodnie z wymaganiami Producenta urządzenia dylatacyjnego.

Przed i po wyładunku należy sprawdzić kompletność urządzenia dylatacyjnego.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót zakończenia pomostu i ścianki żwirowej należy zapoznać się z dokumentacją urządzenia dylatacyjnego oraz Dokumentacją Projektową obiektu i sporządzić projekt montażu dylatacji, zawierający:

- rysunki lub szkice zakończenia pomostu i ścianki żwirowej dla osadzenia dylatacji uwzględniające wymiary dylatacji i elementów mocujących dylatację
- wymagania odnośnie wykonania i montażu urządzeń dylatacyjnych - zgodnie z instrukcją Producenta urządzenia,
- kolejność robót oraz montaż elementów urządzenia,
- zastosowane materiały do posadowienia dylatacji oraz uszczelnienia z blachą
- sposób połączenia urządzenia dylatacyjnego z blachą koryta - uszczelnienie styku.

W/w projekt montażu urządzenia dylatacyjnego powinien być opracowany przez Producenta urządzenia dylatacyjnego lub Wykonawcę i zaakceptowany przez Producenta. Posadowienie bloku dylatacyjnego w gnieździe należy wykonać na podlewce z żywic epoksydowych gr. ~3÷5mm.

Wbudowanie dylatacji należy przeprowadzić zgodnie z w/w projektem montażu uzgodnionym z Projektantem i zatwierdzonym przez Inżyniera Projektu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1.** Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

**6.2.** Kontrola jakości robót przy wykonywaniu urządzeń dylatacyjnych powinna przebiegać w sposób ciągły.

### **6.3. Badania przy wykonywaniu**

Badania należy prowadzić na podstawie wymagań dla urządzeń, stawianych przez Producenta i instrukcji jego stosowania.

Szczegółnej kontroli wymagają takie zanikające roboty jak :

- a) wykonanie przerwy dylatacyjnej o szerokości i pozostałych wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową i ewentualne naprawienie uszkodzeń,
- b) oczyszczenie podłoża przed montażem urządzenia dylatacyjnego,
- c) montaż dylatacji i jego zgodność z Dokumentacją Projektową,
- d) wykonanie izolacji w rejonie dylatacji,
- e) wykonanie uszczelnienia dylatacji na połączeniu z nawierzchnią

Odchyłki wysokościowe rzędnych ułożenia poszczególnych warstw nawierzchni nie mogą przekraczać 0,5 cm.

Odchyłki wymiarów dylatacji i montażu powinny być zgodne z wymaganiami stawianymi przez Producenta urządzenia.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Jednostką obmiaru robót jest 1 sztuka urządzenia dylatacyjnego o określonych parametrach i długości.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru**

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

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

Podstawą dokonania oceny jakości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty  
Dokumentacja Projektowa dylatacji z naniesionymi na niej zmianami dokonanymi w trakcie budowy,

- Instrukcja Producenta dylatacji,
- Dziennik Budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowywanych materiałów.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie :

- sposobu przygotowania strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego,
- przygotowania materiałów łączących urządzenie dylatacyjne z elementami konstrukcji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena jednostki obmiarowej obejmuje płatność za 1 sztukę wbudowanej w konstrukcję dylatacji o określonej długości zgodnie z obmiarem robót, atestem Producenta materiałów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie badań laboratoryjnych i wyników pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje :

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu montażu dylatacji,
- zakup dylatacji i wszystkich niezbędnych materiałów,
- sprawdzenie kompletności urządzenia dylatacyjnego i ewentualnie montaż próbny,
- zamocowanie dylatacji w konstrukcji obiektu wraz z regulacją wysokościową,
- wykonanie izolacji z żywicy w rejonie dylatacji,
- wykonanie uszczelnienia dylatacji (gniazda) na styku z blachą koryta,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. Instrukcja Producenta stosowania i montażu zastosowanego urządzenia dylatacyjnego wybranego typu - w języku polskim
2. Aprobata techniczna, ewentualnie Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w budownictwie mostowym.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.19.00.00.**

**ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE  
CPV 45 221**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.19.01.01.**

**KRAWĘŻNIK MOSTOWY TYPU A20  
CPV 45 221**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu krawężnika kamiennego na obiektach wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy montażu krawężnika kamiennego na tunelu pod Droga Gdyńską.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

*Kamienny krawężnik mostowy* - krawężnik mostowy typu MA20I wg BN-66/6775-01

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Krawężnik.**

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych. W krawężniku należy wywiercić otwory na kotwy prętowe

### **2.2. Masa zalewowa.**

Masa mineralno-bitumiczna do uszczelnienia, kit dyspersyjny Laterbit Bg uszczelniający styk krawężnika z nawierzchnią lub Igas Profiale i Igas Duro Sika (ujęto w SST D.05.03.13) oraz do wypełnienia szczelin między krawężnikami i między betonem i krawężnikami - masa uszczelniająca spełniająca następujące wymagania:  
- gęstość w temperaturze 20°C 1,2-1,4 g/cm<sup>3</sup>

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- wytrzymałość na oddzieranie w temperaturze 20°C	7-9 N/mm
- Twardość w skali Shora	33-37
- zmiana objętości	5-7 %
- odkształcalność powrotna	75-85 %

### **2.3. Podlewka pod krawężniki.**

Grys 8 - 12 mm (kruszywo bazaltowe) oraz żywica epoksydowa - dodatek w ilości 2.5 % do kruszywa.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

## **4. TRANSPORT**

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

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Załadunku i wyładunku krawężników należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Krawężniki można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5 cm.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

#### **5.2.1. Wykonanie ławy pod krawężnik i ustawienie krawężnika obejmuje:**

- a) geodezyjne usytuowanie linii (w planie i profilu) krawężnika na moście,
- b) ustawienie i przytwierdzenie oporników ławy (np. z listew lub desek),
- c) wypełnienie przestrzeni między opornikami gorącą mieszką mineralno-syntetyczną z jednoczesnym ustawieniem elementów krawężnikowych; przestrzeń powinna być wypełniona z nadmiarem na dogęszczanie mieszki w czasie kilkukrotnego jej uderzenia podstawą elementu krawężnikowego,
- d) ustawienie i regulacja krawężnika,
- e) demontaż oporników i wykończenie skosów ławy utrzymujących krawężnik,
- f) zabezpieczenie krawężnika przed jego naruszeniem lub uszkodzeniem.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Wysokość oraz poszerzenie ławy z kruszywa otoczonego żywicą epoksydową nie powinna przekraczać 3 cm.

#### 5.2.2. Przygotowanie mieszanki mineralno-epoksydowej

Mieszanie żywicy z utwardzaczem oraz otaczanie grysów i ich wbudowywanie, należy wykonywać w sposób zorganizowany, bez przerw, ponieważ czas zużycia żywicy jest ograniczony w zależności od temperatury otoczenia. Przy mieszaniu żywicy epoksydowej z utwardzaczem przestrzegać instrukcji Producenta. Skład mieszanki dobrać w taki sposób, aby zapewnić jej przepuszczalność dla wody spływającej z izolacji spod chodnika.

#### 5.2.3. Szczeliny między krawężnikami i między krawężnikami i betonem powinny być wypełnione kitem poliuretanowym lub inną masą plastyczną zaakceptowaną przez Inżyniera Projektu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych.

#### 6.1.1 Sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego

#### 6.1.2. Sprawdzenie wad i uszkodzeń

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Sprawdzenie kształtu i wymiarów przeprowadza się je poprzez oględziny zewnętrzne oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką mm z dokładnością do 0,1 cm. Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych (widocznych) przeprowadzić należy przy pomocy linijki metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnej sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm. Sprawdzanie kątów przeprowadzić należy przy użyciu metalowego kątownika, a pomiar kąta rozwartego w powierzchni ukośnej przy pomocy kątownika nastawnego; pomiary z dokładnością 0,1 cm. Sprawdzenie krawędzi prostych-przeprowadzić należy przy pomocy linii metalowej. Sprawdzenie szczerb i uszkodzeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne, położenie ilości szczerb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1cm. Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie.

### 6.2. Badanie laboratoryjne w wytwórni.

#### 6.2.1. Nasiąkliwości,

#### 6.2.2. Odporności na zamarzanie,

#### 6.2.3. Wytrzymałości na ściskanie,

#### 6.2.4. Badanie ścieralności,

#### 6.2.5. Badanie wytrzymałości na uderzenie.

Badania laboratoryjne należy przeprowadzać na żądanie Inżyniera Projektu na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników.

### **6.3. Ilość krawężników do badań**

Ilość krawężników do badania i sposób pobieranie próbek określa Inżynier Projektu. Pobrane próbki powinny być oznaczone w sposób trwały, a z pobrania próbek należy sporządzić protokół.

### **6.4. Ocena wyników badań**

Ocena wyników sprawdzenia cech zewnętrznych

Wynik sprawdzenia cech zewnętrznych należy uznać za dodatni, gdy w ustalonej liczbie krawężników poddanych sprawdzeniu, liczba sztuk niespełniających wymagań normy nie przekroczy dla poszczególnych sprawdzeń 5.

W przypadku, gdy choćby w jednym z kolejnych sprawdzeń liczba sztuk niespełniających wymagań SST jest 5 od określonych powyżej, całą partię krawężników należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Ocena wyników badań laboratoryjnych.

W przypadku 6.2. wynik badania należy uznać za dodatni gdy z ustalonej powyżej liczby krawężników poddanych badaniom wszystkie krawężniki będą spełniały wymagania. Na żądanie Inżyniera Projektu wytwórnia powinna dostarczyć zaświadczenie zawierające wyniki badań laboratoryjnych skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki.

Montaż krawężników - odbiorowi podlegają podłoże pod krawężniki to jest podlewka, równość powierzchni górnej po ustawieniu, styki pomiędzy sąsiednimi odcinkami krawężników, wykonanie zalewki za krawężnikiem.

Dopuszczalne tolerancje wysokościowe i w planie w ustawieniu krawężnika wynoszą  $\pm 1$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru jest 1 metr bieżący krawężnika określonego typu zamontowanego na obiekcie mostowym (pomiaru dokonuje się w dokumentacji technicznej i weryfikuje pomiarem w terenie).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu jak w SST D-M.00.00.00.

Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie krawężników należy uznać za zgodne ze SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami SST i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne warunki płatności podano w SST DM.00.00.

Cena jednostkowa uwzględnia zakup i dostarczenie na budowę krawężników określonego typu i ustalonych wymiarach (zgodnie z dokumentacją projektową), wykonanie projektu niwelety krawężnika z uwzględnieniem poprawki na trwałe ugięcie, przygotowanie podłoża, ustawienie krawężników, na podlewce mineralno - syntetycznej, wypełnienie spoin między krawężnikami i szczeliny między betonem i krawężnikami odpowiednim materiałem zalewowym.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. PN-74/B-30175   | Kit asfaltowy uszczelniający.  |
| 2. PN-65/C-96170   | Przetwory asfaltowe. Asfalty drogowe.                                    |
| 3. BN-86/6753-09   | Asfaltowa masa zalewowa.   |
| 4. BN-66/6775-01   | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.                |
| 5. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek. |

### **10.2. Inne**

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 6. BN-66/6775-01. | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe. |
|-------------------|---|

Ta strona jest pusta.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.19.01.02.**

**BARIERY OCHRONNE  
CPV 45 221**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu barier ochronnych na obiektach mostowych oraz dojazdach do nich wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 zasad prowadzenia robót z wykonaniem barier ochronnych typu sztywnego, z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej na słupkach stalowych kotwionych do konstrukcji tunelu pod Droga Gdyńską i na drodze dojazdowej do niego.

Zakres robót przy wykonaniu bariery ochronnej obejmuje:

zakup barier (w tym systemowych kotew do zamocowania podstawy bariery na obiekcie) i ich montaż na obiekcie poprzez przykręcenie do zabetonowanych kotew oraz poza nim na drodze dojazdowej w fundamentach betonowych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.
- 1.4.2. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.
- 1.4.3. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.
- 1.4.4. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.
- 1.4.5. Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- 1.4.6. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczania pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.
- 1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano z SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania i montażu barier ochronnych na obiekcie**

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są w dokumentacji projektowej jako typ SP-06.

Do elementów tych należą:

- prowadnice,
- słupki,
- pas profilowy,
- wysięgniki,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmy słupka, itp.

Podstawowymi elementami kotew są:

- płaskowniki,
- pręty nagwintowane w górnej części + nakrętki z kołpakami

Wszystkie elementy bariery oraz łączniki powinny stanowić oryginalne części wytworzone przez producenta bariery. Kotwy powinny przenosić obciążenia od parcia wiatru na ekrany przeciwozbryzgowe przymocowane do barieroporeczy. Dorabianie przez Wykonawcę jakichkolwiek typowych elementów bariery ochronnej z własnych materiałów wymaga zgody Inżyniera Projektu.

Podlewkę pod blachą podstawy należy wykonać z zapraw niskokurczliwych na bazie PCC.

Stwardniałe zaprawy typu PCC powinny spełniać następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie:
  - po 7 dniach  $\geq 45$  MPa
  - po 28 dniach  $\geq 55$  MPa
- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu:
  - po 7 dniach  $\geq 6$  MPa
  - po 28 dniach  $\geq 10$  MPa
- moduł sprężystości zapraw:  
 $E_{dyn} \geq 34\,000$  MPa
- skurcz po 90 d  $\leq 1,0$  ‰
- przyczepność do betonu
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa
  - wartość minimalna 1,2 MPa
- średnia wytrzymałość na ściskanie:

Wszystkie elementy barier w tym również łączniki stalowe, śruby powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości min 70µm.

## **2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych**

### **2.3.1. Prowadnica**

Otwory w prowadnicy i zakończeniu odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

### **2.3.2. Słupki**

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym dwuteowym, zetowym lub sigma. Wysokość środnika kształtownika wynosi zwykle od 100 do 140 mm.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawałcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszać się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

### 2.3.3. Inne elementy barier

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki, śruby, światła odbłaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchylek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów ewentualnie zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### 2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 70 µm.

Antykorozyjne zabezpieczenie balustrady przyjęto jako cynkowanie ogniowe.

## 2.4. Materiały do wykonania elementów betonowych

### 2.4.1. Fundamenty wykonane na miejscu budowy

#### 2.4.1.1. Deskowanie

Materiały i sposób wykonania deskowania powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej określone przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inżynierowi Projektu. Deskowanie może być wykonane z drewna, z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych lub metalowych, względnie z gotowych elementów o możliwości wielokrotnego użycia i wykonania powtarzalnych układów konstrukcji jako deskowanie przestawne, ślizgowe lub przesuwne, zgodnie z wymaganiami PN-B-06251.

#### 2.4.2. 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 W 2, a stopień mrozoodporności - co najmniej F 50, 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 lub wskazania Inżyniera Projektu, 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. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczana na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.

#### 2.5. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zleca 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 SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt,
- betoniarki przevoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki, itp.

## **4. TRANSPORT**

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

### **4.2. Transport elementów barier stalowych**

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy dłuższe należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta. Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier 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.

### **4.2. 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.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych.

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08.

Mieszanke 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 zasady wykonania robót**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

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

## **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera Projektu:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,

## **5.3. Zakres wykonywanych robót przy montażu barieroporęczy na obiekcie**

### **5.3.1. Wykonanie elementu kotwiącego**

Elementy kotwiące są wykonane w formie wygiętych prętów nagwintowanych na końcach powiązanych ze sobą płaskownikami lub kątownikami i zabetonowane będą w betonie wspornika.

Elementy powinny być ustawione zgodnie z dokumentacją projektową i zastabilizowane w taki sposób, aby nie uległy przemieszczeniu w trakcie betonowania. Istotnym jest rozstaw elementów kotwiących na obiekcie oraz położenie względem górnej powierzchni betonu.

### **5.3.2. Montaż barier**

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi Projektu.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Mocowanie barier do konstrukcji obiektu należy wykonać przez przykręcenie słupków śrubami do zabetonowanych elementów. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe (pionowe, zgodne z przebiegiem krawężnika oraz zgodne wysokościowo z DT) ustawienie słupków. Przestrzeń między betonem i blachą podstawy należy wypełnić podlewką rektyfikującą wykonaną na bazie cementów PCC (posiadającą Aprobata Techniczną). Kształt podlewki zależy od pochylenia konstrukcji, a grubość podlewki powinna wahać się w zakresie 10 do 30 mm. Pochylenia skosów podlewki poza krawędzie blach podstaw słupków należy kształtować jak 1:1. Betonowanie podlewki należy wykonać z użyciem deskowań w postaci skrzynek. Należy zwrócić uwagę na całkowite wypełnienie podlewki pod blachą (odpowietrzenie). Nakrętki kotwiące należy dokręcać momentem dokręcenia odpowiadającym 25% naprężeniom charakterystycznym rozciągającym w/w śrub.

Nad końcami obiektu należy wykonać dylatację barier z możliwością przesuwu  $\pm 25\text{mm}$  poprzez wykonanie otworów „łezkowych”.

Po zmontowaniu bariery należy na końce śrub kotwiących z nakrętkami nanieść pokrycie z masy typu Laterbit lub Sikaflex lub kołpaki w celu ochronny przed korozją gwintów śrub i nakrętek lub założyć plastikowe kołpaki.

#### **5.4. Zakres wykonywanych robót przy montażu bariery na dojazdach**

##### **5.4.1. Wykonanie dołów pod słupki**

Jeśli Inżynier Projektu nie ustali inaczej, to doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

- przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20 cm od największego wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu od 1,25 do 1,33 m w zależności od typu bariery,
- przy ręcznym wykonaniu dołu pod fundament betonowy - wymiary przekroju poprzecznego mogą wynosić 30x30 cm, a głębokość otworu co najmniej 0,75 m przy wypełnieniu betonem otworu gruntowego.

##### **5.4.2. Osadzenie słupków w fundamencie betonowym**

Jeśli Inżynier Projektu nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w otworze, w gruncie wypełnionym betonem powinno uwzględniać wypełnienie otworu mieszanką betonową klasy B15, odpowiadającą wymaganiom PN-B-06250. Do czasu stwardnienia betonu słupki zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

##### **5.4.3. Tolerancje osadzenia słupków**

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 10$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 5$  mm.

##### **5.4.4. Montaż bariery**

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera Projektu.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych.



Montaż przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone – po prawej stronie drogi,
- białe – po lewej stronie drogi.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO (około 50m).

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

#### 5.4.5. Roboty betonowe

Elementy betonowe fundamentów powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową 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,

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.

Mieszanke betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgnębnymi.

Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , 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 drganiem.

## 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” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi Projektu:

- atest na konstrukcję drogową bariery ochronnej,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy (PN i BN).

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany

charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier Projektu 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 (testem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów dla 5 z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobu.

- Sprawdzenie powierzchni - powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem, do ewentualnego sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp)
- Sprawdzenie wymiarów - przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami

Wyniki powinny być zgodne z katalogiem (informacją) producenta barier

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań powyżej.

#### **6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- f) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- g) poprawność wykonania ewentualnych robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- h) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 metr zamontowanych barier ochronnych na obiekcie i drodze dojazdowej, antykorozyjnie zabezpieczonych zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu jak w SST D-M.00.00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za metr wykonanej bariery ochronnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót oraz atestem Producenta materiałów na podstawie wyników pomiarów i prac laboratoryjnych.

Cena wykonania 1mb bariery na obiekcie obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- montaż elementów kotwiących wraz z regulacją wysokościową i w planie,
- montaż słupka do zabetonowanych kotew wraz z regulacją wysokościową i w planie
- wykonanie podlewki,
- montaż pozostałych elementów barier ochronnych,
- montaż elementów odblaskowych,
- usunięcie poza pas drogowy narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena wykonania 1mb bariery energochłonnej na dojazdach obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie dołów na słupki bariery z rozplanowaniem gruntu,
- osadzenie słupków bariery na dojazdach poprzez zabetonowanie w wykonanych otworach,
- montaż bariery (prowadnicy, przekładki, obejm, wsporników, elementów odblaskowych itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek),
- usunięcie poza pas drogowy narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Bariery na drodze na dalszych odcinkach ujęto w projekcie drogowym.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Inne dokumenty**

1. "Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych". Załącznik Nr 1 do zarządzenia Nr 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 5 października 1994 r.
2. Katalog Drogowych Barier Ochronnych. Producent.

Ta strona jest pusta.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.19.01.03.**

**BARIEROPORĘCZE TYPU SZTYWNEGO NA OBIEKTACH  
CPV 45 221**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu barieroporęczy sztywnych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdynskiej.

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy montażu barieroporęczy ochronnych typu sztywnego na tunelu pod Droga Gdynską.

Zakres robót przy wykonaniu barieroporęczy obejmuje:

zakup barieroporęczy (w tym systemowych kotew do zamocowania podstawy bariery na obiekcie) i ich montaż na obiekcie poprzez przykręcenie do zabetonowanych kotew oraz poza nim na drodze dojazdowej w fundamentach betonowych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Zastosowany typ bariery powinien umożliwiać zamocowanie do niej osłony przeciwrozbryzgowej. Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje bariery, na które wydano aprobatę techniczną.

Podstawowymi elementami barier są:

- prowadnice,
- słupki,
- pas profilowy,
- pochwyty
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odbłaskowe,

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

– obejmą słupka,

Podstawowymi elementami kotew są:

– płaskowniki lub kątowniki,

– pręty nagwintowane w górnej części + nakrętki z kołpakami

Wszystkie elementy bariery oraz łączniki powinny stanowić oryginalne części wytworzone przez producenta bariery. Kotwy powinny przenosić obciążenia od parcia wiatru na ekrany przeciwozbryzgowe przymocowane do barieroporęczy. Dorabianie przez Wykonawcę jakichkolwiek typowych elementów bariery ochronnej z własnych materiałów wymaga zgody Inżyniera Projektu.

Podlewkę pod blachą podstawy należy wykonać z zapraw niskokurczliwych na bazie PCC.

Stwardniałe zaprawy typu PCC powinny spełniać następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie:

po 7 dniach  $\geq 45 \text{ MPa}$

po 28 dniach  $\geq 55 \text{ MPa}$

- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu:

po 7 dniach  $\geq 6 \text{ MPa}$

po 28 dniach  $\geq 10 \text{ MPa}$

- moduł sprężystości zapraw:

$E_{\text{dyn}} \geq 34\,000 \text{ MPa}$

- skurcz po 90 d  $\leq 1,0 \text{ ‰}$

- przyczepność do betonu

wartość średnia  $\geq 1,5 \text{ MPa}$

wartość minimalna  $1,2 \text{ MPa}$

- średnia wytrzymałość na ściskanie:

Wszystkie elementy barier w tym również łączniki stalowe, śruby powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości min  $70 \mu\text{m}$ .

### 3. SPRZĘT

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, według zaleceń Producenta. W trakcie transportu należy dbać o zabezpieczenie powierzchni ocynkowanych przed uszkodzeniem.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

#### **5.2.1. Element kotwiący**

Elementy kotwiące są wykonane np. w formie wygiętych prętów nagwintowanych na końcach powiązanych ze sobą płaskownikami lub kątownikami i zabetonowane w betonie wspornika chodnikowego.

Elementy powinny być ustawione zgodnie z dokumentacją projektową i zastabilizowane w taki sposób, aby nie uległy przemieszczeniu w trakcie betonowania. Istotnym jest rozstaw elementów kotwiących na obiekcie oraz położenie względem górnej powierzchni betonu.

#### **5.2.2. Montaż barieroporęczy**

Sposób montażu barieroporęczy zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi Projektu.

Barieroporęcz powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż barieroporęczy, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu barieroporęczy niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Mocowanie barieroporęczy do konstrukcji obiektu należy wykonać przez przykręcenie słupków śrubami do zabetonowanych elementów. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe (pionowe, zgodne z przebiegiem krawężnika oraz zgodne wysokościowo z DT) ustawienie słupków. Przestrzeń między betonem i blachą podstawy należy wypełnić podlewką rektyfikującą wykonaną na bazie cementów PCC (posiadającą Aprobatę Techniczną). Kształt podlewki zależy od pochylenia konstrukcji, a grubość podlewki powinna wahać się w zakresie 10 do 30 mm. Pochylenia skosów podlewki poza krawędzie blach podstaw słupków należy kształtować jak 1:1. Betonowanie podlewki należy wykonać z użyciem deskowań w postaci skrzynek. Należy zwrócić uwagę na całkowite wypełnienie podlewki pod blachą (odpowietrzenie). Nakrętki kotwiące należy dokręcać momentem dokręcenia odpowiadającym 25% naprężeniom charakterystycznym rozciągającym w/w śrub.

Nad końcami obiektu należy wykonać dylatację barier z możliwością przesuwu  $\pm 25$ mm poprzez wykonanie otworów „łezkowych”.

Po zmontowaniu barieroporęczy należy na końce śrub kotwiących z nakrętkami nanieść pokrycie z masy typu Laterbit lub Sikaflex w celu ochronny przed korozją gwintów śrub i nakrętek lub założyć plastikowe kołpaki.

Elementy barieroporęczy należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola montażu barier polega na :

- sprawdzeniu jakości elementów składowych barieroporęczy
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych taśmy i jej przebiegu w planie
- kontroli powłok antykorozyjnych
- sprawdzeniu łączników taśmy i słupków.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 metr zamontowanych barieroporęczy antykorozyjnie zabezpieczonych zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu jak w SST D-M.00.00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za metr wykonanej barieroporęczy z pochwytem należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót oraz atestem Producenta materiałów na podstawie wyników pomiarów i prac laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót zabezpieczonych antykorozyjnie przez cynkowanie,
- montaż elementów kotwiących wraz z regulacją wysokościową i w planie,
- montaż słupka do zabetonowanych kotew wraz z regulacją wysokościową i w planie
- wykonanie podlewki,
- montaż pozostałych elementów barieroporęczy,
- usunięcie poza wykonanie pas drogowy narzędzi i materiałów pomocniczych,
- niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Inne dokumenty**

1. "Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych". Załącznik Nr 1 do zarządzenia Nr 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 5 października 1994 r.
2. Katalog Drogowych Barier Ochronnych. Producent.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.19.01.04.**

**BALUSTRADY  
CPV 45 221**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i montażu balustrad na budowanych obiektach mostowych oraz murach oporowych, wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, dostarczeniem, montażem i kontrolą jakości balustrad na tunelu pod Droga Gdyńską, tunelu pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską, wiadukcie kolejowym, kładce dla pieszych oraz murach oporowych, kotwionych do konstrukcji obiektu lub własnych fundamentów za pomocą kotew wklejanych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

*Poręcz mostowa* (zwana dalej poręczą) - konstrukcja stanowiąca element bezpieczeństwa ruchu drogowego, której celem jest ochrona pieszych przed wypadnięciem poza obiekt.

*Pochwyt* - poziomy element poręczy, wyznaczający jej wysokość.

*Przeciąg (dolny lub górny)* - poziomy element poręczy równoległy do pochwytu znajdujący się bezpośrednio pod pochwytem lub nad poziomem nawierzchni

*Szczeblinki* – pionowe elementy między przeciągami

*Słupek poręczy* - pionowy element konstrukcji poręczy, przekazujący obciążenia na konstrukcję pomostu.

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

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

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

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały do wykonania elementów stalowych

Poręcz wykonana jest z elementów walcowanych ze stali St3SX. Stal konstrukcyjna użyta do wykonania elementów poręczy powinna spełniać wymagania określone w normie PN-82/S-10052 p.2.1.1. Śruby i podkładki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/M-82054. Kotwy powinny przenosić obciążenia od parcia wiatru na ekrany przymocowane do poręczy.

Elementy ze stali nierdzewnej powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 1127 1999 lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałców i naderwań.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury na słupki i pochwyty powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Wszystkie drobne elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barier i płotków jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być ze stali nierdzewnej. Ponadto powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 1127 1999.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Kotwienie elementów balustrady odbywa się za pomocą kotew wklejanych lub bezpośrednim wklejaniu elementów balustrady w otwory na klej kotwowy.

### 2.2. Szkło hartowane z powłokami antygraffiti

#### 2.2.1. Szkło hartowane.

Szkło hartowane stanowiące wypełnienie konstrukcji zadaszenia powinno spełniać wymogi normy PN-EN 12150-1.

Ponadto szyby powinny spełniać następujące wymagania:

Twardość	6 w skali Mohsa zgodnie z PN-EN 572-1:1999
Gęstość	2500 kg/m <sup>3</sup> zgodnie z PN-EN 572-1:1999
Reakcja na ogień	A1 zgodnie z PN-EN 13501-1:2004
Odporność termiczna	$\Delta T$ 200 K zgodnie z PN-EN 12150-1:2002

Współczynnik przenikania ciepła	5,7-5,8 W/m <sup>2</sup> K zgodnie z PN-EN 673:1999
Wytrzymałość na zginanie	120 N/mm <sup>2</sup> zgodnie z PN-EN 12150-1:2002

### 2.2.2. Zestaw antygraffiti

Do zabezpieczenia antygraffiti wszystkich elementów przezroczystych należy stosować lakier poliuretanowy wodny antygraffiti dwuskładnikowy, wodorozcieńczalny, szybko wysychający na powietrzu. Powinien nadawać się do zabezpieczania powierzchni zarówno metalowych jak i mineralnych i tworzyć przezroczystą powłokę na zabezpieczanej powierzchni.

Zastosowany lakier powinien tworzyć powłokę gładką przezroczystą o dobrej przyczepności do podłoża, nie zmieniać estetyki zabezpieczonej powierzchni, a przeciwnie podnosić jej dekoracyjność, nie żółknąć i nie kredować, posiadać wysoką odporność na czynniki atmosferyczne, zabrudzenia powierzchni, podnosić odporność mechaniczną na ścieranie i zarysowanie.

Zastosowany typ zestawu antygraffiti powinien posiadać atest higieniczny i uzyskać akceptację Inżyniera Projektu i Projektanta.

### 2.3. Podlewki pod blachy podstawy słupków balustrad

Podlewkę pod blachą podstawy należy wykonać z zapraw niskokurczliwych na bazie PCC.

Stwardniałe zaprawy typu PCC powinny spełniać następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie:

po 7 dniach  $\geq 45$  MPa

po 28 dniach  $\geq 55$  MPa

- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu:

po 7 dniach  $\geq 6$  MPa

po 28 dniach  $\geq 10$  MPa

- moduł sprężystości zapraw:

$E_{dyn} \geq 34\,000$  MPa

- skurcz po 90 d  $\leq 1,0$  ‰

- przyczepność do betonu

wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa

wartość minimalna 1,2 MPa

- średnia wytrzymałość na ściskanie:

Antykorozyjne zabezpieczenie poręczy przyjęto jako cynkowanie ogniowe z doszczelnieniem farbami. Dopuszczone jest stosowanie materiałów posiadających Świadectwo Dopuszczenia wydane przez IBDiM i zalecanych przez producenta do użycia na powierzchnie galwanizowane.

Nominalna grubość zastosowanego systemu malarskiego musi być nie mniejsza niż 180  $\mu\text{m}$ . Dokładny typ farby zostanie określony po przedłożeniu Inżynier Projektu i Projektantowi przez Wykonawcę propozycji zestawów farb konkretnych producentów.

Grubości powłoki metalizacyjnej = 85  $\mu\text{m}$  a systemu malarskiego 160  $\mu\text{m}$ . Łączna grubość zabezpieczenia antykorozyjnego nie powinna być mniejsza niż 245  $\mu\text{m}$ .

## **2.4. Materiały do wykonania elementów betonowych**

### **2.4.1. Fundamenty wykonane na miejscu budowy**

Materiały i sposób wykonania deskowania powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej określone przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inżynierowi Projektu. Deskowanie może być wykonane z drewna, z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych lub metalowych, względnie z gotowych elementów o możliwości wielokrotnego użycia i wykonania powtarzalnych układów konstrukcji jako deskowanie przestawne, ślizgowe lub przesuwne, zgodnie z wymaganiami PN-B-06251.

### **2.4.2. Beton i jego składniki**

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyleń w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu - jeśli w dokumentacji projektowej lub SST nie określono inaczej, powinna być B 25. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701 . Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami 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 odpowiadać PN-B-23010

### **2.4.5. Stal zbrojeniowa**

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251 oraz SST 12.00.00. Stal dostarczana na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.

## **2.6. Składowanie materiałów**

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.



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

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

Użyty przez "Wykonawcę" sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość wykonywanych robót i wymaganą ich jakość. Wybór sprzętu i narzędzi należy do "Wykonawcy" i jest on odpowiedzialny za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Klucz dynamometryczny użyty do dokręcania śrub powinien zapewniać pomiar momentu z dokładnością  $\pm 5\%$ .

Sprzęt używany do montażu barier musi być zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

### **4. TRANSPORT**

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

W trakcie transportu należy dbać o zabezpieczenie powierzchni malowanych przed uszkodzeniem.

Tafle ze szkła hartowanego powinny być przewożone w pozycji pionowej w pakietach zgodnie z zaleceniami producenta, zabezpieczonych w specjalnie do tego celu przeznaczonych stelażach. Należy chronić je przed uderzeniami.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robot.**

Ogólne warunki wymagania robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

##### **5.2.1. Wykonanie zakotwienia bariery na konstrukcji.**

Kotwienie poręczy do konstrukcji należy wykonać za pomocą kotew wklejanych w otwory wiercone w betonie bądź poprzez przykręcenie do zabetonowanych kotew w betonie.

##### **5.2.2. Wykonanie poręczy.**

- Elementy użyte do wykonania konstrukcji poręczy stalowej powinny być cięte mechanicznie. Stosowanie palnika tlenowego dopuszczalne jest jedynie do cięcia zgrubnego przy usuwaniu zniszczonych fragmentów poręczy.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- Połączenia spawane stalowych elementów poręczy powinny spełniać wymagania normy PN-82/S-10052 p.8.2.2.2. oraz p.8.2.3.2.
- Prace spawalnicze powinny być wykonywane w hali. Jeżeli będą wykonywane na zewnątrz to temperatura otoczenia nie może być niższa niż +5 C. Wszelkie prace spawalnicze winny być wykonywane przez wykwalifikowanego spawacza posiadającego aktualne uprawnienie.
- Elektrody do spawania elementów poręczy powinny spełniać wymagania normy PN-88/M-69433.

Blachę podstawy należy ustawiać ok. 1 cm powyżej powierzchni betonu i po wyregulowaniu całości poręczy należy wykonać podlewkę z zaprawy niskokurczliwej.

#### 5.2.3. Wykonanie poręczy i balustrad ze stali nierdzewnej.

Wykonawca zapewni wykwalifikowanego pracownika z wiedzą teoretyczną i doświadczeniem praktycznym w wykonywaniu i ocenie robót spawalniczych posiadającego stosowne uprawnienia.

Spawanie będzie badane przez firmę specjalistyczną zatrudnioną przez Wykonawcę. Wykonawca będzie odpowiedzialny za udokumentowanie, że spawy i badanie spawów spełnia wszystkie wymagania specyfikacji.

Wybrany metal wypełnienia spawu powinien być dopasowany własnościami do metalu bazowego tak dokładnie jak to możliwe. Wytrzymałość plastyczna materiałów nigdy nie powinna być większa niż wytrzymałość plastyczna materiału bazowego.

Wykonawca zapewni wykwalifikowanych spawaczy i spawaczy maszynowych, którzy udokumentują umiejętności spawania elementów ze stali nierdzewnej.

#### 5.2.4. Osadzenie słupków w fundamencie betonowym

Osadzenie słupków w fundamencie betonowym powinno uwzględniać wykop pod fundament, montaż deskowania, wytwór i montaż zbrojenia oraz betonowanie fundamentu betonem klasy B25, odpowiadającemu wymaganiom PN-B-06250.

Fundament należy zbroić prętami średnicy 10mm, 8 prętów pionowych oraz strzemiona obejmujące te pręty co 10cm w otuleniu 4cm. Łączny ciężar zbrojenia fundamentu nie przekracza 10kg.

Do czasu stwardnienia betonu słupki zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

#### 5.2.5. Montaż balustrady do konstrukcji obiektu.

Balustrada lub pochwyty powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową.

Montaż balustrady i pochwyty w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach balustrady, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii balustrady w planie i profilu.

Kotwienie elementów balustrady przewidziano za pomocą kotew o średnicy i długości podanej w projekcie w otwory wiercone w betonie konstrukcji bądź przez wklejanie elementów poręczy bezpośrednio w otwory w betonie na żywic

#### 5.2.6. Mocowanie elementów ze szkła hartowanego

Mocowanie szkła hartowanego należy wykonać za pomocą łączników systemowych np. typu Manet Concept zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu.

Zastosowany system mocowania szkła musi być zaakceptowany przez Projektanta i Inżyniera.

Szkło winno być zabezpieczone zestawem antygraffiti przez producenta w trakcie jego wytwarzania, na co musi być udzielona gwarancja.

### **5.3. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego.**

#### **5.3.1. Metalizacja ogniowa.**

Metalizacje ogniowa należy wykonać wg zaleceń galwanizacji i w dostosowaniu do posiadanego przez zakład sprzętu (wanny).

#### **5.3.2. Wykonanie malarskiej powłoki gruntującej**

Przed naniesieniem powłoki gruntującej całą powierzchnię należy dokładnie umyć wodą z dodatkiem detergentu, emulgatora lub gotowego preparatu odtłuszczającego, a następnie spłukać czystą wodą i wysuszyć. Podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich ewentualnych produktów korozji np. białych produktów korozji cynku. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu kurzu, zanieczyszczeń stałych i soli. Na tak przygotowaną powierzchnię należy nanieść powłokę gruntującą w wyspecyfikowanej grubości. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny oraz nakładania za pomocą pędzla.

#### **5.3.3. Wykonanie powłoki międzywarstwowej**

Powłokę międzywarstwową należy nanieść na powłokę technologiczną w przedziale czasu określonym przez producenta farby. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny oraz nakładania za pomocą pędzla.

#### **5.3.4. Wykonanie powłoki nawierzchniowej**

Powłokę nawierzchniową należy nanieść na powłokę międzywarstwową w przedziale czasu określonym przez producenta farby. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny oraz nakładania za pomocą pędzla.

Jeżeli malowanie odbywa się poza halą to należy zakończyć je na godzinę ( w 20°C ) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Niewskazane jest malowanie w dni wietrzne i bardzo wilgotne - wilgotność względna powietrza podczas malowania nie powinna przekroczyć 80%.

Przed wykonaniem powłoki nawierzchniowej Inżynier Projektu dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale zawilgoconych, których powstania w projekcie technicznym nie przewidziano, Inżynier Projektu może nakazać wykonania dodatkowych warstw malarskich na koszt Zamawiającego.

#### **5.3.5. BHP i ochrona środowiska**

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier Projektu nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Należy dążyć do tego, by oczyszczenie konstrukcji na budowie odbywało się przy pomocy urządzeń o zamkniętym obiegu, by do środowiska nie przedostawały się pyły metaliczne.

#### 5.3.6. Kolorystyka

Powłokę nawierzchniową należy wykonać dla poszczególnych elementów w kolorystyce określonej w projekcie.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00.

Wszystkie spoiny w połączeniach elementów poręczy stalowej podlegają ocenie jakości przez Inżyniera Projektu. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie. Wady spoiny wykrywalne przez oględziny należy określać zgodnie z normą PN-15/M-69703. Klasa wadliwości spoiny nie powinna być wyższa niż W2 wg PN-85/M-69775.

Stopień dokręcenia śrub należy kontrolować przy użyciu klucza dynamometrycznego spełniającego wymagania podane w pkt 3.4. Kontroli należy poddać co najmniej 10 % łączników śrubowych

Kontrola usytuowania poręczy obejmuje:

- sprawdzenie wysokości poręczy - różnica wysokości w stosunku do projektowanej nie powinna przekraczać 5mm,
- sprawdzenie wychylenia od pionu słupków poręczy - dopuszczalne odchylenie nie powinno przekraczać 2 mm/m
- sprawdzenie prostoliniowości lub krzywizny pochwyty poręczy - dopuszczalna odchyłka wynosi 2 mm/m.

#### 6.1. Kontrola jakości robót antykorozyjnych elementów stalowych

1. Przed czyszczeniem powierzchni metalizowanej należy sprawdzić czy:
    - element wysyłkowy posiada w protokole ostatecznego odbioru zezwolenie na wykonywanie metalizacji
    - nie występują zadziory, odpryski po spawaniu, ślady zużła spawalniczego oraz czy ostre krawędzie są wyokrąglone promieniem 2 mm
    - czy na powierzchni nie występują miejsca zatłuszczone.
  2. Po oczyszczeniu powierzchni pod metalizację należy sprawdzić bezpośrednio przed metalizacją czy:
    - powierzchnia jest oczyszczona do wymaganego stopnia czystości, nie występują pozostałości zgorzelin, rdzy oraz czy występuje równomierne schropowacenie
    - powierzchnia musi być równomiernie matowa, bez odcieni i miejsc mających połysk
    - powierzchnia winna być dokładnie odpylona
    - nie upłynęło więcej niż dwie godziny od piaskowania do metalizacji, jeśli upłynęło więcej niż dwie godziny, piaskowanie należy powtórzyć.
- Ocenę jakości należy przeprowadzić okiem nieuzbrojonym, przy świetle dziennym lub sztucznym (o mocy żarówki 100 W z odległości około 300 mm).
3. Po wykonaniu metalizacji należy sprawdzić czy:
    - powłoka jest całkowicie jednorodna, o jednakowej ziarnistości i barwie, nie wykazuje widocznych porów, pęknięć, pęcherzy, odstawań, przypaleń i miejsc nie przykrytych,

- powłoka ma grubość 70 µm.
  - powłoka posiada przyczepność do podłoża, badanie przyczepności przeprowadza się w przypadkach uzasadnionych zgodnie z PN-EN 24624 lub PN-EN 22063 zał.A
4. Po wykonaniu doszczelnienia farbami
- kontrola jakości robót malarskich powinna być zgodna z PN-EN ISO 12944-7 pkt 6.3 przy czym przyczepność powinna być badana jedynie w przypadkach wątpliwych.

Powyższe badania należy wykonać zgodnie z zaleceniami Producenta, aprobaty technicznej oraz Inżyniera Projektu.

Kontrola jakości robót antykorozyjnych powinna być zgodna z PN-71/H-90752 i PN-71/H-90753, BN -88/1076-02.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru jest 1m bieżący wykonanej i zamontowanej poręczy o określonych w projekcie parametrach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi podlegają roboty przygotowawcze (odbior międzyoperacyjny) oraz roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera Projektu w dzienniku budowy wykonania robót przygotowawczych zgodnie z projektem technicznym, wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez "Wykonawcę" do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera Projektu w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem bariery i spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym, SST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00.

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie i montaż poręczy, oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu roboty.

Cena 1m wykonania balustrady ze stali nierdzewnej kotwionej w fundamencie obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie szczegółowej dokumentacji warsztatowej uwzględniającej podział balustrady na segmenty montażowe,
- prefabrykacja poręczy w warsztacie
- wykonanie fundamentu balustrady

- montaż poręczy na fundamencie balustrady
- wykonanie podlewki z zapraw niskokurczliwych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena 1m wykonania balustrady ze stali nierdzewnej kotwionej do konstrukcji obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie szczegółowej dokumentacji warsztatowej uwzględniającej podział balustrady na segmenty montażowe,
- prefabrykacja poręczy w warsztacie
- montaż poręczy na konstrukcji obiektów
- wykonanie podlewki z zapraw niskokurczliwych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena 1m wykonania balustrady ze stali nierdzewnej, kotwionej do konstrukcji z wypełnieniem ze szkła hartowanego obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie szczegółowej dokumentacji warsztatowej uwzględniającej podział balustrady na segmenty montażowe,
- prefabrykacja poręczy w warsztacie
- montaż poręczy na konstrukcji obiektów
- wykonanie podlewki z zapraw niskokurczliwych,
- montaż wypełnień ze szkła hartowanego zabezpieczonego antygraffiti przez producenta, za pomocą łączników systemowych
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena 1m wykonania balustrady stalowej kotwionej do konstrukcji obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie szczegółowej dokumentacji warsztatowej uwzględniającej podział balustrady na segmenty montażowe,
- wytwór i montaż elementów kotwiących wraz z regulacją wysokościową i w planie,
- prefabrykacja poręczy w warsztacie i jej antykorozyjne zabezpieczenie - cynkowanie ogniowe (70 µm) + doszczelnienie farbami (180µm),
- montaż poręczy na konstrukcji obiektów, balustrady na skarpach przy pochylniach, wykonanie fundamentu balustrady
- wykonanie podlewki z zapraw niskokurczliwych,

- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy:**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-82/S-10052 | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.  |
| 2. PN-88/M-69433 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. |
| 3. PN-75/M-69703 | Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.  |
| 4. PN-85/M-69775 | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.                     |

Ta strona jest pusta.



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.19.01.05.**

**OSŁONY PRZECIWPORAŻENIOWE  
CPV 45 221**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu osłon przeciwporażeniowych na obiektach wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 zasad prowadzenia robót przy wykonaniu i odbiorze montażu osłon przeciwporażeniowych na tunelu pod Droga Gdyńską, kładce dla pieszych, murach oporowych i wiadukcie kolejowym.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu i montażu według zasad niniejszych SST są:

- Elementy konstrukcyjne:

Do wykonania słupków, elementów łączących oraz listew podtrzymujących płyty powinny być stosowane profile stalowe wg PN-84/H-93000

- Przezroczyste płyty z poliwęglanu

Płyty powinny być wykonane z materiału spełniającego wymagania:

Gęstość	od 1,18 do 1,22 g/cm <sup>3</sup>
Moduł sprężystości	≥2200 MPa
Wytrzymałość na zginanie	≥90 MPa
Temperatura ugięcia pod obciążeniem	od 145 do 155 °C

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Wytrzymałość uderzeniowa

badanie z karbem  $\alpha_k$   $\geq 10 \text{ kJ/m}^3$

Odporność na starzenie

(zmiana wskaźnika zażółcenia)  $< 2 \%$

Ponadto płyty powinny spełniać wymagania:

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- grubość  $\pm 1 \text{ mm}$

- wysokość  $\pm 2 \text{ mm}$

- szerokość  $\pm 5 \text{ mm}$

Dopuszczalne odchyłki kształtu:

- odchylenie krawędzi podłużnych i poprzecznych od linii prostej  $1/1000$  długości danej krawędzi

- odchylenie krawędzi powierzchni licowych od kąta prostego  $\leq 2 \text{ mm}$

- odchylenie powierzchni licowych od płaszczyzny  $\leq 3 \text{ mm}$

Ponadto płyta nie może się zapalić (dopuszczalne jest pojawienie się płomieni i pęcznienie materiału w strefie działania płomieni) i musi być odporna na uderzenie ciałem twardym o masie 1 kg oraz uderzenie ciałem miękkim o masie 50 kg (bez uszkodzeń).

- Profile gumowe

Do łączenia płyt z poliwęglanu z innymi elementami osłon powinny być stosowane profile z gumy odpornej na starzenie w naturalnych warunkach atmosferycznych.

Metoda badań – wg PN/81-C-04242

- Powłoki

Powłoki malarskie powinny spełniać następujące wymagania:

- grubość powłoki malarskiej  $70 \pm 15 \mu\text{m}$

- twardość względna  $\geq 0,7$

- przyczepność do podłoża 1 stopień

- odporność na uderzenia kamieniami – wg procedury IBDiM (Nr TM Akusz-1/100)

- odporność na działanie mgły solnej – powłoka bez zmian

- odporność na działanie czynników atmosferycznych – powłoka bez zmian

- barwa – według palety RAL

Kotwy wklejane  $\phi 16\text{mm}$  wraz z klejem na bazie żywic posiadające stosowne aprobaty i zaakceptowana przez Inżyniera.

### 3. SPRZĘT

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu.

### 4. TRANSPORT

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.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Płyty z poliwęglanu powinny być przewożone w pozycji pionowej w pakietach (maksimum 10 sztuk) połączonych z pomocą desek zbitych gwoździami. Należy chronić je przed uderzeniami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Kształtowniki użyte do wykonania elementów konstrukcji osłon powinny być cięte mechanicznie. Stosowanie palnika tlenowego dopuszczalne jest jedynie do cięcia zgrubnego.

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być 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%, mżawka, 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 zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

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. Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych mających zaświadczenie o jakości.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Stan techniczny sprzętu spawalniczego powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłębnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15% grubości spawanych elementów. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. Połączenia spawane stalowych elementów powinny spełniać wymagania normy PN-82/S-10052 p.8.2.2.2. oraz p.8.2.3.2. Elektrody do spawania powinny spełniać wymagania normy PN-88/M-69433.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola montażu elementów kotwiących polega na :

- sprawdzeniu jakości elementów składowych,

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i usytuowania,

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru robót jest:

1m<sup>2</sup> wykonanego i zmontowanej osłony przeciwporażeniowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za 1m<sup>2</sup> wykonanego i zmontowanej osłony przeciwporażeniowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wytwór i zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej
- określenie długości kotwy,
- wykonanie potrzebnych pomostów roboczych,
- wiercenie otworów do wklejania kotew i przygotowanie otworu,
- wklejenie kotew w wykonane otwory zgodnie z zaleceniami producenta
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- scalenie i montaż osłon wraz z regulacją w planie i poziomie,
- usunięcie poza pas drogowy narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-84/H-93000 | Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.  |
| 2. PN-83/H-92120 | Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.                                  |
| 3. PN-82/S-10052 | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.  |
| 4. PN-88/M-69433 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. |

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

5. PN-EN 573-4:1997 Aluminium i stopy aluminium. Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie. Rodzaje wyrobów.
6. PN-B-13083:1997 Szkło budowlane bezpieczne
7. PN/81-C-04242 Guma – Oznaczenie odporności na starzenie w naturalnych warunkach.

Ta strona jest pusta.



# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.20.00.00.**

**ROBOTY RÓŻNE  
CPV 45 221**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.20.01.03.**

**DRENAŻ ZA PRZYCZÓŁKAMI  
CPV 45 221**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odwodnienia stref przyczółkowych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 SST mają zastosowanie przy wykonaniu systemu drenażowego za korpusami przyczółków wiaduktu kolejowego oraz płytami przejściowymi obiektów mostowych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Zastosowane materiały muszą posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

## **2. MATERIAŁY**

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

### **2.1. Warstwa filtracyjna z gruntu przepuszczalnego**

Za ścianą przyczółków należy wykonać warstwę filtracyjną o grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz Katalogu Detali Mostowych.

Jako materiał filtracyjny należy stosować pospółkę, żwir naturalny sortowany, piasek gruby o wielkości ziaren do 2mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5mm

wynosi nie więcej niż 50%, lecz zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,25mm wynosi więcej niż 50%. Oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić, co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492.

Materiał nie powinien mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> większej niż 0,2% masy przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1097-7.

## **2.2. Rurki drenarskie**

Rurki drenarskie z PCV o średnicy 113mm i 150mm z otworami na  $\frac{3}{4}$  obwodu.

## **2.3. Beton rygolek.**

Elementy betonowe odwodnienia (rygolki) za przyczółkami należy wykonać z betonu B15 Beton podkładowy kl. B15 wg SST 13.02.01.

## **2.4. Geowłóknina.**

Tkanina filtracyjna o minimalnej wodoprzepuszczalności 30 l/m<sup>2</sup>s, gramaturze min. 300 g/m<sup>2</sup> i odporności na przebicie min 2500 N, posiadająca aktualną Aprobatację Techniczną

## **3. SPRZĘT**

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

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

Geotekstylia należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.1. Zgodność z dokumentacją**

System drenażowy powinien być wykonany zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być zaakceptowane przez Inżyniera i udokumentowane wpisem do Dziennika Budowy.

### **5.2. Warunki wykonania systemu drenażowego**

Przy wykonaniu systemu drenażowego należy przestrzegać następujących warunków: izolacja przeciwwilgociowa powinna być wykonana zgodnie z ST M.15.01.02 i odebrana przez Inżyniera, wykopy powinny być zasypane i zagęszczone zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST M.11.01.04,

### **5.3 Warunki wykonania systemu drenażowego**

Warstwa filtracyjna z gruntu przepuszczalnego za przyczółkiem lub płytą przejściową powinna być wykonana z materiału wg pkt. 2.2., natomiast zasypka za warstwą filtracyjną powinna być wykonana zgodnie z PN-B-03010 oraz według Katalogu Detali Mostowych karta ODW 5.

### **5.4. Odwodnienie warstwy filtracyjnej**

Odwodnienie warstwy filtracyjnej ma być wykonane z ciągu rurek drenarskich lub rury perforowanej odprowadzających wodę poza obszar nasypu drogowego. Rurki należy umieścić w korytach, wzdłuż progów, lub na warstwie gliny zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rurki należy zabezpieczyć przed zamuleniem. W korytach i progach należy przykryć je kruszywem i geowłókniną wg Katalogu Detali Mostowych karta ODW 4.1.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola jakości wykonania systemu drenażowego polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi w niniejszej ST wymaganiami i obowiązującymi normami.

### **6.1. Kontrola materiałów**

Kontrola geowłókniny następuje na podstawie atestów producenta oraz Aprobata Technicznych stwierdzających zgodności użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST oraz na podstawie oględzin zewnętrznych.

### **6.2. Sprawdzenie zasypki filtracyjnej**

Sprawdzenie zasypki filtracyjnej powinno być wykonane wg ST M.11.01.04.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr bieżący) drenażu z rur obsypanych żwirem, służących do odwodnienia strefy przyczółków oraz za płytami przejściowymi na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### 8.1. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:  
wykonanie warstwy betonu rygolki,  
ułożenie warstwy zasypki filtracyjnej,  
Odbiory częściowe powinny być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

### 8.2. Odbiór ostateczny

Na podstawie badań podanych w pkt 6 niniejszej SST dokonuje się odbioru ostatecznego. Odbiór ten potwierdzony powinien być protokołem odbioru zawierającym wyniki wszystkich niezbędnych badań, które należy przekazać Inżynierowi.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m drenażu obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- uporządkowanie terenu robót, wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie drenażu,

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



- ułożenie rurek na warstwie betonu z obsypaniem żwirem,
- włączenie drenu do kanalizacji deszczowej,
- wykonanie badań i pomiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481    | Badania próbek gruntu.  |
| 2. | PN-B-04492    | Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności. |
| 3. | PN-B-06714.00 | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.  |
| 4. | PN-ISO 10319  | Geotekstylia. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.                   |

### **10.2. Inne dokumenty**

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

Ta strona jest pusta.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.20.01.07.**

**PRÓBNE OBCIĄŻENIE OBIEKTÓW  
CPV 45 221**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru próbnego obciążenia konstrukcji obiektów mostowych wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru próbnego obciążenia konstrukcji mostowych i obejmują wykonanie próby statycznej dla tunelu pod Drogą Gdyńską, kładki, tunelu dla pieszych oraz wiaduktu kolejowego.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Nie dotyczy.

## **3. SPRZĘT**

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie pomiarów statycznych przemieszczeń konstrukcji. Szczegóły rozmieszczenia czujników i zakresu pomiarów należy ustalić w projekcie próbnego obciążenia.

Próbnego obciążenie należy wykonać przy użyciu pojazdów obciążających konstrukcję o parametrach określonych w Projekcie próbnego obciążenia oraz zgodnie z p. 5.5.

Pomiary podczas próbnego obciążenia należy wykonać jako statyczne.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Badania statyczne obejmują pomiary przemieszczeń – ugięć przęseł oraz osiadania podpór.

Pomiary statyczne przemieszczeń (ugięć) należy wykonać przy użyciu mechanicznych ugięciomierzy zegarkowych lub czujników indukcyjnych o dokładności odczytu 0.01 mm. Zezwala się na użycie niwelatorów precyzyjnych do pomiarów ugięć.

Pomiary statyczne przemieszczeń podpór należy wykonać za pomocą niwelacji precyzyjnej.

## **4. TRANSPORT**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Projekt próbnego obciążenia obiektów**

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- określenie sposobu obciążeń (typ pojazdów, kontrolę parametrów pojazdów, ustawienia, czas obciążenia, itd.),
- rozmieszczenie punktów pomiarowych na konstrukcji,
- określenie parametrów pomiarów (dokładności, warunki atmosferyczne, itd.).

Projekt próbnego obciążenia winna wykonać jednostka naukowo-badawcza w uzgodnieniu z Projektantem konstrukcji.

### **5.3. Badania (próbne obciążenie)**

Realizację pomiarów próbnego obciążenia oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Zamawiającego jednostka naukowo-badawcza. Wykonawca odpowiedzialny jest za udostępnienie środków obciążających o parametrach zgodnych z projektem próbnego obciążenia oraz za zapewnienie dostępu do określonych elementów konstrukcji (pomosty robocze, samochody-podnośniki) w celu umożliwienia oględzin, zamocowania aparatury pomiarowej (czujników), obsługi pomiarów itp.

### **5.4. Analiza wyników**

Po wykonaniu próbnego obciążenia obiektów dokonać analizy wyników i ocenić zgodność pracy konstrukcji z dokumentacją techniczną raz z wynikami teoretycznymi.

Wyniki przeprowadzonego próbnego obciążenia należy przedstawić Projektantowi do zaopiniowania.

### 5.5. Wymagania dotyczące środków obciążających dla próbnego obciążenia

Pojazdy użyte do próbnego obciążenia powinny być zgodne z parametrami nośności obiektów. Całkowity ciężar pojedynczego pojazdu drogowego powinien wynosić max. 500 [kN]. Ilość pojazdów oraz ich rozmieszczenie (wg projektu próbnego obciążenia) powinny być zgodne z normowymi ekstremalnymi obciążeniami charakterystycznymi przyjętymi w projekcie konstrukcji mostów (z dopuszczeniem odchyłek, których wielkość należy ustalić z Głównym Projektantem).

Wymaga się, aby użyte pojazdy do obciążeń wiaduktu drogowego i tunelu odpowiadały normie max nacisku na oś, tzn. nie więcej niż 120 [kN].

Przed badaniami wszystkie pojazdy muszą być zważone na legalizowanej wadze samochodowej. Wyniki ważenia powinny być dostarczone prowadzącemu próbne obciążenie. Protokół z ważenia powinien zawierać:

- marka i numer pojazdu,
- numer rejestracyjny pojazdu,
- całkowity ciężar pojazdu,
- nacisk na oś przednią,
- nacisk na osie tylne,
- typ, numer fabryczny, datę legalizacji, datę ważności świadectwa legalizacji, nazwę właściciela i adres wagi,
- datę wykonania ważenia,
- nazwisko i podpis osoby nadzorującej ważenie,
- nazwisko i podpis osoby wykonującej ważenie.

Ładunek pojazdów do próbnego obciążenia powinien być zabezpieczony przed nadmiernym zawilgoceniem (w przypadku materiałów sypkich należy zastosować plandeki).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru robót jest komplet za całość robót i kosztów dotyczących jednego próbnego obciążenia obiektu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór częściowy i ostateczny jak w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

### **Dot. Wykonawcy obiektu:**

Komplet jednego próbnego obciążenia uwzględnia dostarczenia uzgodnionej Dokumentacji Projektowej próbnego obciążenia, zapewnienie niezbędnych pojazdów obciążających lub innych środków określonych w projekcie próbnego obciążenia, zapewnienie dostępu do konstrukcji dla jednostki naukowo – badawczej i przeprowadzenie próbnego obciążenia przed oddaniem do eksploatacji obiektu.

### **Dot. Wykonawcy badań:**

Cena obejmuje zakup urządzeń do przeprowadzenia próbnego obciążenia, montaż tych urządzeń wraz z przemieszczeniem po placu budowy, obsługa geodezyjna, badania i analizy oraz inne czynności związane bezpośrednio z próbnym obciążeniem, opracowanie wyników.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.20.01.22.**

**ZABEZPIECZENIE INSTALACJI OBCYCH  
CPV 45 221**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem instalacji znajdujących się w strefie robót w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1.

### 1.2. Zakres stosowania SST

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 zabezpieczenia instalacji obcych znajdujących się w strefie robót wiaduktu kolejowego na czas jego budowy to jest po prawej stronie toru 501 i po lewej stronie toru 102.

Zakres robót przy wykonaniu zabezpieczenia obejmuje:

- Zakup montaż tymczasowej konstrukcji dla kabli usytuowanych po prawej stronie toru nr 501 i lewej strony toru nr 102 i ich demontaż po zakończeniu robót,
- Montaż i demontaż instalacji na konstrukcje odciążające,
- Montaż wspornika na dławik SRK, mocowany do konstrukcji odciążającej toru nr 502,
- Montaż i demontaż urządzenia srk – dławika na wspornik.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z 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 Projektu.

## 2. MATERIAŁY

Materiały stosowane do zabezpieczenia instalacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w stosownych normach państwowych lub świadectwach ITB oraz certyfikatach zgodności, dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

Rury osłonowe dwudzielne – stalowe lub z tworzyw sztucznych. Średnica  $\phi 110$  lub  $160$  mm zależnie od średnicy zabezpieczanego kabla.

Konstrukcje wsporcze – belki drewniane lub stalowe o długości min  $6,0$  m.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

Konstrukcja odciażająca pod kable kratowe lub blachownicowe – można wykorzystać np. rygle bramek trakcyjnych.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy pomocy drobnego sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzenia podczas transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

W strefie budowy wiaduktu występują instalacje i urządzenia kolejowe. Są to kable teletechniczne, energetyczne, srk oraz urządzenia srk. Tory linii nr 250 i 202 są zelektryfikowane.

Usunięcie kolizji należy wykonać według projektów branżowych i SST.

W celu umożliwienia przejścia kabli nad strefą robót przewidziano ustawienie dodatkowych prześł konstrukcji tymczasowych dla kabli, usytuowanych po prawej stronie toru nr 501 i lewej stronie toru nr 102.

Urządzenie srk – dławik – będzie zamontowane na wsporniku zamocowanym do konstrukcji odciażającej w torze nr 502.

Bramki i słupy wsparcze sieci trakcyjnej torów zelektryfikowanych kolidujące z robotami mostowymi zostaną przebudowane wg projektów branżowych.

Lokalizację instalacji podziemnych ustalić na podstawie ręcznych przekopów kontrolnych.

Sposób zabezpieczenia instalacji ustalić na roboczo z ich właścicielami. Przestrzegać terminów powiadomienia właścicieli instalacji, zgodnie z warunkami podanymi w uzgodnieniach branżowych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano wg SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Kontroli podlega sposób zabezpieczenia, jego zgodność z wymaganiami właścicieli instalacji.

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Jednostka obmiaru dla zabezpieczenia kabli jest całość wykonanego zadania – kpl.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

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

Płatność za zabezpieczenia kabli należy przyjmować zgodnie z obmiarem, i oceną jakości robót.

Cena wykonania obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- montaż konstrukcji odciążających na kable,
- odkopanie kabli z gruntem na odkład,
- przełożenie kabli na konstrukcje odciążające,
- zabezpieczenie kabli w technologii uzgodnionej w właścicielami,
- zasypanie rowów kablowych gruntem z odkładu,
- rozbiórka konstrukcji odciążających, wsporczych i pomocniczych po zakończeniu budowy,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych przez właścicieli.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-80/8939-17 Przeprowadzanie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi. Wymagania i badania.

Ta strona jest pusta.

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**M.20.02.00.**

**ROBOTY DODATKOWE  
CPV 45 221**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.20.02.06.**

**DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA  
CPV 28 112**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania dokumentacji technologicznej i powykonawczej obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1.

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą wykonania dokumentacji powykonawczej budowanych obiektów, obejmującej rysunki, opisy, dokumenty oraz zdjęcia jak również kart przeglądu obiektu.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

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

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

## **2 MATERIAŁY**

Nie dotyczy

## **3 SPRZĘT**

Nie dotyczy

## **4 TRANSPORT**

Nie dotyczy

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Dokumentacja powykonawcza  
Dokumentacja powykonawcza musi być opracowana w technice elektronicznej na CD.  
Dokumentacja powinna zawierać zeskanowane wszystkie rysunki konstrukcyjne

z naniesionymi zmianami kolorem czerwonym, poczynionymi w trakcie realizacji, rysunki dodatkowej dokumentacji wykonywanej w trakcie budowy, dokumenty odbiorowe, PZJ itp. Wszystkie rysunki muszą posiadać podpisy wraz z pieczętkami imiennymi Kierownika Budowy, Inżyniera Projektu, Projektanta.

Powyższy zakres i formę przed przystąpieniem do realizacji należy uzgodnić z Inżynierem Projektu, Projektantem oraz Inwestorem.

Należy również wykonać Kartę Przeglądu Obiektów inżynierskich zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 16.02.2005r. Karta winna zawierać charakterystykę obiektu oraz rysunek ogólny obiektu (rzut z góry i przekrój poprzeczny) w programie Auto Cad. Zakres graficzny karty należy uzgodnić z Inwestorem i Projektantem.

Dokumentacja fotograficzna powinna dokumentować poszczególne fazy robót oraz wszelkich odkrywek za pomocą fotografii cyfrowej w tym również fotografii z góry (z samolotu). Należy sporządzić katalog kolorowych zdjęć realizacyjnych w formacie 10x15cm w 3 egzemplarzach (papier fotograficzny) oraz w wersji elektronicznej na CD. Katalog powinien posiadać dla każdego zdjęcia informacje, co do miejsca, czasu i typu robót.

Dokumentację fotograficzną należy, co miesiąc przekazywać w wersji elektronicznej do Inżyniera i Projektanta, a do Inwestora w wersji papierowej (wydrukowanej).

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Nie dotyczy.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

Płaci się za całość wykonanego zadania - cena ryczałtowa.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Nie dotyczy.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje ryczałtowe wykonanie dokumentacji technologicznej i powykonawczej zgodnie z zakresem określonym w pkt. 5.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie dotyczy.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.20.03.01.**

**ZADASZENIA POCHYLNII TUNELU**

**CPV 45 221**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji stalowej zadaszeń nad pochylniami tunelu w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze konstrukcji stalowej zadaszeń nad pochylniami Nr 11 i 12 tunelu dla pieszych pod ul. Władysława IV i ul. Świętojańską, a szczególnie dotyczy to prac związanych z:

- wytworzeniem, obróbką i zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów składowych konstrukcji,
- połączeniem/scaleniem elementów składowych konstrukcji zadaszeń,
- montażem scalonych konstrukcji zadaszeń nad pochylniami,
- oszkleniem konstrukcji zadaszeń szkłem hartowanym grubości 10mm.

### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenie są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

*Kształtowniki* - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego n/w dokumentację wykonawczą :

1. Rysunki warsztatowe opracowane z podziałem na elementy wysyłkowe do transportu i montażu. Wymiary liniowe w tych rysunkach winny być ustalone z dokładnością do 1 mm.

2. Zestawienie tafli ze szkła hartowanego z rozmieszczeniem otworów montażowych do konstrukcji stalowej w celu zamówienia u producenta w tym opracowanie sposobu zamocowania szyb do konstrukcji.
3. Projekt organizacji budowy uwzględniający wytyczne organizacji budowy oraz sprzęt przewidziany do zastosowania przez wykonawcę i warunki budowy. Do projektu organizacji budowy należy projekt transportu, technologii montażu oraz projekty rusztowań i innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych. Projekt ten powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo ludzi i montowanej konstrukcji.
4. Projekt technologii zabezpieczeń antykorozyjnych przewidzianych niniejszym projektem technicznym, obejmujący :
  - metody przygotowania powierzchni wg PN-70/H-97050 i PN-70/H-04651
  - warunki przeprowadzenia prac antykorozyjnych zarówno w wytwórni jak i po zmontowaniu konstrukcji
  - technologię wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni oraz na placu budowy, z uwzględnieniem różnic w zabezpieczeniu poszczególnych elementów konstrukcji i naprawy uszkodzeń powłok w czasie montażu
  - szczegóły techniczne rozwiązań zabezpieczeń antykorozyjnych poszczególnych elementów konstrukcji, wymagających większej staranności,
  - wymagania w zakresie dozoru wykonywania i kontroli
  - zestawienie materiałów i sprzętu do wykonania pokrycia z podziałem na część dotyczącą wykonania konstrukcji i część dotyczącą montażu

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Akceptacja 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.

Stosować można wyłącznie materiały, których dostawcy posiadają Świadectwa Dopuszczenia.

Wyjątkowo można stosować materiały, dla których Instytut Badawczy Dróg i Mostów wydał Tymczasowe Świadectwo Dopuszczenia. W tym przypadku użycie materiału musi się odbywać zgodnie z warunkami określonymi przez IBDiM w Tymczasowym Świadectwie.

### **2.2. Stal konstrukcyjna**

#### **2.2.1. Gatunki stali konstrukcyjnej.**

Do wytworzenia konstrukcji stalowej należy używać stal typu S235 (wg PN-B-06200-2002) lub St3S (wg PN-90/B-03200).

#### **2.2.2. Tryb postępowania przy dostawach stali.**

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji muszą:

- 1) być udokumentowane certyfikatami i atestami hutniczymi

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*



- 2) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-73/H-01102,
- 3) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
  - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025:2002, PN-79/H-92146 i PN-H-92203:1994,
  - 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-EN 10279:2003,
  - dla teowników wg PN-91/H-93406,
  - dla dwuteowników wg PN-91/H-93407,
  - dla stali i staliwa do wyrobu łożysk wg PN-82/ś-10052.

### 2.2.3. Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych.

Dopuszczone jest stosowanie materiałów posiadających Świadectwo Dopuszczenia wydane przez IBDiM lub ITB i zalecanych przez producenta do użycia na powierzchni metalizowanej ogniowo.

Elementy stalowe zabezpieczono antykorozyjnie poprzez metalizację ogniową o gr. powłoki 220 µm.

Doszczelnienie powłok metalizowanych należy wykonać jako dwuwarstwowe przy użyciu farb na bazie epoksydów lub poliuretanów grubości 160µm.

Całkowita grubość powłoki (metalizacja +doszczelnienie) min 380 µm. Dokładny typ farby zostanie określony po przedłożonej Inżynierowi Projektu i Projektantowi przez Wykonawcę propozycji zestawów farb konkretnych producentów.

## 2.3. Łączniki i materiały spawalnicze

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji u zaakceptowanych przez Inżyniera 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 Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

dla śrub pasowanych PN-91/M-82341, PN-91/M-82342,

- dla nakrętek do śrub PN-EN ISO 4034:2004, PN-EN ISO 4032:2004, PN-EN ISO 8673:2004,
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka PN-EN ISO 8675:2004, PN-EN ISO 4035:2004,
- dla podkładek pod śruby PN-EN ISO 7089:2004, PN-EN ISO 4759-3:2004, PN-EN ISO 7091:2003, PN-EN ISO 7089:2004, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009 i PN-79/M-82018,

- dla śrub montażowych wg PN-EN ISO 4016:2004, PN-EN 24015:1999, PN-EN ISO 4014:2004, PN-EN ISO 8765:2004

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.

## **2.4. Szkło hartowane z powłokami antygraffiti**

### **2.4.1. Szkło hartowane.**

Szkło hartowane stanowiące wypełnienie konstrukcji zadaszenia powinno spełniać wymogi normy PN-EN 12150-1.

Ponadto szyby powinny spełniać następujące wymagania:

Twardość	6 w skali Mohsa zgodnie z PN-EN 572-1:1999
Gęstość	2500 kg/m <sup>3</sup> zgodnie z PN-EN 572-1:1999
Reakcja na ogień	A1 zgodnie z PN-EN 13501-1:2004
Odporność termiczna	$\Delta T$ 200 K zgodnie z PN-EN 12150-1:2002
Współczynnik przenikania ciepła	5,7-5,8 W/m <sup>2</sup> K zgodnie z PN-EN 673:1999
Wytrzymałość na zginanie	120 N/mm <sup>2</sup> zgodnie z PN-EN 12150-1:2002

### **2.4.2. Zestaw antygraffiti**

Do zabezpieczenia antygraffiti wszystkich elementów przezroczystych należy stosować lakier poliuretanowy wodny antygraffiti dwuskładnikowy, wodorozcieńczalny, szybko wysychający na powietrzu. Powinien nadawać się do zabezpieczania powierzchni zarówno metalowych jak i mineralnych i tworzyć przezroczystą powłokę na zabezpieczanej powierzchni.

Zastosowany lakier powinien tworzyć powłokę gładką przezroczystą o dobrej przyczepności do podłoża, nie zmieniać estetyki zabezpieczonej powierzchni, a przeciwnie podnosić jej dekoracyjność, nie żółknąć i nie kredować, posiadać wysoką odporność na czynniki atmosferyczne, zabrudzenia powierzchni, podnosić odporność mechaniczną na ścieranie i zarysowanie.

Zastosowany typ zestawu antygraffiti powinien posiadać atest higieniczny i uzyskać akceptację Inżyniera Projektu i Projektanta.

## **3. SPRZĘT**

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu.

## 4. TRANSPORT

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.

Tafle ze szkła hartowanego powinny być przewożone w pozycji pionowej w pakietach zgodnie z zaleceniami producenta, zabezpieczonych w specjalnie do tego celu przeznaczonych stelażach. Należy chronić je przed uderzeniami.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

#### 5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji i Wykonawcy montażu.

Wytwórcy stalowych konstrukcji i Wykonawcy montażu muszą być zatwierdzeni przez Inżyniera

#### 5.1.2. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z projektem technicznym i Specyfikacjami oraz:

- 1) harmonogram realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 4) informacje o dostawcach materiałów,
- 5) informacje o podwykonawcach,
- 6) informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- 7) projekt technologii składania i montażu zadaszenia,
- 8) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- 9) inne informacje żądane przez Inżyniera
- 10) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w projekcie technicznym.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w ST D-M.00.00.00.

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własne potrzeby.

#### 5.1.3. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu.

#### 5.1.4. Akceptowanie stosowanych technologii.

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym, lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

**5.1.5. Kontrola wykonywanych robót.**

Inżynier jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać roboty.

W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót

**5.1.6. Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy.**

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach:

- wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni),
- budowy (w trakcie montażu). Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

**5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni**

Połączenia z użyciem śrub przewidziane są do wykonywania na miejscu budowy. W wytwórni należy wykonać przygotowanie powierzchni przylegających i otworów zgodnie z PN-90/B-03200

Jeśli w połączeniach na śruby powierzchnie kontaktowe są duże (np. w blachownicach) w wytwórni należy wykonać do koniecznej średnicy jedynie otwory do łączników tymczasowych i montażowych. Podczas montażu, w trakcie scalania i wymiany łączników tymczasowych na stałe dokonuje się rozwiercenia tych otworów do ostatecznej średnicy. Pozostałe otwory wykonuje się o średnicach 3 \* 4 mm mniejszych, by rozwiercić je do średnicy ostatecznej podczas scalania konstrukcji.

W przypadku, gdy rozmiary powierzchni kontaktowych są małe w wytwórni wykonywany jest pełny próbny montaż Inżynier może dopuścić rozwiercanie otworów do ostatecznej średnicy w czasie próbnego montażu.

Po wykonaniu w wytwórni otworów należy sporządzić dokumentację z ich opisem, celem przekazania Wykonawcy montażu.

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone zgodnie z SST D-M.00.00.00.

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego konstrukcję zadaszania. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) projekt techniczny i rysunki warsztatowe
- 2) dziennik wytwarzania
- 3) atesty użytych materiałów
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej
- 5) protokoły odbiorów częściowych
- 6) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji
- 7) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania

### 5.3. Montaż konstrukcji na placu 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. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić :

- 1) jej stateczność i nie odkształcalność,
- 2) dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- 3) dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- 4) zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

#### 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).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt wykonawcy robót.

#### 5.3.3. Wykonanie połączeń tymczasowych.

Projekt montażu musi przewidywać kolejność wykonywania połączeń tymczasowych i kolejność ich zastępowania przez połączenia docelowe. Liczba łączników tymczasowych musi zapewnić niezmienną kształtu konstrukcji oraz jej bezpieczeństwo. Jeśli Wykonawca chce zastosować liczbę łączników tymczasowych mniejszą niż 35 % liczby łączników każdego połączenia, to powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Elementy drugorzędne ustroju niosącego, powinny być w czasie montażu na rusztowaniach zamocowane za pomocą połączeń tymczasowych.

Ostateczne połączenie konstrukcji za pomocą łączników docelowych może być wykonane po ustawieniu konstrukcji w takich punktach podparcia, jakie przewidziane są w fazie eksploatacji.

#### 5.3.4. Wykonanie połączeń śrubowych na miejscu budowy

We wszystkich połączeniach śrubowych, śruby powinny mieć taką długość aby przechodziły przez elementy łączone i nakrętkę z podkładkami, lecz nie wystawały więcej niż 10 mm i nie mniej jak dwa zwoje gwintu. Wytwórca konstrukcji obowiązany jest dostarczyć Wykonawcy montażu odpowiednią ilość śrub (uwzględniając pewną ich ilość na odrzucenie, zaginięcie, uszkodzenie itp.) odpowiedniego typu i długości wraz z kompletem atestów i dokumentacji badań.

Wynikiem tego powinien być protokół lub zapis w dzienniku budowy stwierdzający możliwość stosowania danej partii śrub, nakrętek i podkładek do montażu.

Nachylenie powierzchni elementu do łba lub nakrętki nie powinno być większe niż 1/20 w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi śruby. Łączone elementy powinny do siebie przylegać i nie mogą być rozdzielane przez uszczelki czy inne ściśliwe materiały. Przy połączeniu wszystkie powierzchnie kontaktowe (łącznie z przylegającymi do łba śruby, nakrętek i podkładek) powinny być oczyszczone z brudu, zadziorów czy innych obcych materiałów, które mogłyby przeszkodzić w dokładnym przyleganiu powierzchni. Farby są dozwolone między powierzchniami kontaktowymi w przypadku połączeń, w których dopuszcza się wzajemne przemieszczanie (poślizg).

Powierzchnie kontaktowe nieodpowiednio przygotowane i niespełniające warunków projektowych nie mogą być przyjęte.

Przed montażem elementów z połączeniami tarciovymi Inżynier obowiązany jest poświadczyć protokołarnie właściwe wykonanie wszystkich powierzchni kontaktowych.

#### 5.3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu.

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej, którą po ukończeniu montażu należy wykonać na placu budowy.

#### 5.3.6. BH i P i ochrona środowiska.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHiP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola montażu elementów kotwiących polega na :

- sprawdzeniu jakości elementów składowych,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i usytuowania,
- sprawdzeniu ustabilizowania elementów przed betonowaniem.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest :

- 1 tona wykonanej konstrukcji zadaszenia pochylni,
- 1 m<sup>2</sup> szkła hartowanego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

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

Cena jednostkowa 1t konstrukcji zadaszenia pochylni:

- wytworzenie i zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji w Wytwórni,
- dostarczenie elementów na miejsce montażu wraz z łącznikami,
- scalenie konstrukcji łącznikami,
- sprawdzenie geometrii rusztów,
- montaż konstrukcji nośnych zadaszeń pochylni,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań przewidzianych w SST.

Cena jednostkowa 1m<sup>2</sup> szkła hartowanego użytego na zadaszenia pochylni zawiera:

- zakup i dostarczenie elementów potrzebnych do oszklenia na miejsce montażu,
- zabezpieczenie szkła środkami antygraffiti,
- scalenie i montaż wraz z regulacją w planie i poziomie oszklenia zadaszenia,
- wykonanie niezbędnych pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- oczyszczenie stanowiska pracy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

1. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
2. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
3. PN-69/K-02057 Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli.
4. PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
5. PN-EN ISO 7089:2004 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Kl.dokł. A
6. PN-EN ISO 4759-3:2004 Tolerancja części złącznych Cz.3 Podkładki.
7. PN-EN ISO 7091:2003 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Kl.dokł. C
8. PN-77/M-82008 Podkładki sprężyste.
9. PN EN 493:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Nakrętki.
10. PN-EN 26157-3:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne specjalnego stosowania

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

11. PN-EN 26157-1:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania
12. PN-EN ISO 898-1:2001 Właściwości mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Śruby i śruby dwustronne.
13. PN-EN 20898-2:1998 Właściwości mechaniczne części złącznych. Nakrętki z określ. obciąż. prostym. Gwint zwykły.
14. PN-EN ISO 898-6:2003 Właściwości mechaniczne części złącznych. Cz.6 Nakrętki z określ. obciąż. prostym. Gwint drobnozwojowy
15. PN-EN ISO 4016:2004 Śruby ze łbem sześciokątnym. Klasa dokładności C
16. PN-EN 24015:1999 Śruby ze łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym. Klasa dokładności B.
17. PN-EN ISO 4014:2004 Śruby ze łbem sześciokątnym. Klasa dokładności A i B.
18. PN-EN ISO 8765:2004 Śruby ze łbem sześciokątnym z gwintem metrycznym drobnozwojowym. Klasa dokładności A i B.
19. PN-EN ISO 4034:2004 Nakrętki sześciokątne. Klasa dokładności C
20. PN-EN ISO 4032:2004 Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
21. PN-EN ISO 8673:2004 Nakrętki sześciokątne, odmiana 1, z gwintem metrycznym drobnozwojowym. Klasy dokładności A i B
22. PN-EN ISO 8675:2004 Nakrętki sześciokątne niskie z gwintem metrycznym drobnozwojowym. Klasy dokładności A i B
23. PN-EN ISO 4035:2004 Nakrętki sześciokątne niskie (ze ścięciem). Klasy dokładności A i B
24. PN-91/M-82341 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim.
25. PN-91/M-82342 Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem długim.
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6.02.2003 w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. 47 poz. 401 z 2003r.



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.20.03.02.**

**WINDA OSOBOWA  
CPV 45 221**

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod  
Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zakupu i montażu windy osobowej wykonywanej w ramach przebudowy układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 - Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdyńskiej.

### **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 szczegółowej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy zakupie i montażu windy osobowej (dźwigu osobowego) dla tunelu dla pieszych i obejmują:

- zakup i montaż kompletnego dźwigu osobowego wraz z wyposażeniem oraz podłączeniem niezbędnych instalacji –zasilanie, oświetlenie i łączność.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji są zgodne z SST D-M. 00.00.00.

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

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

## **2 MATERIAŁY**

Należy zastosować windę mechaniczną bez maszynowni, przystosowaną do obsługi osób niepełnosprawnych o udźwigu 630kg/8osób z kabiną przelotową, posiadającą ważne świadectwo wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

### **2.1 Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu dźwigu osobowego według zasad niniejszych SST są:**

#### **2.1.1 Sterowanie**

Całkowicie elektroniczny system sterowania, zbiorczość jazdy „dół”-„góra” standardowo wyposażony w:

- sterownik jazd awaryjnych i rewizyjnych
- system jazdy serwisowej
- system jazdy pożarowej

- 2.1.2 Napęd  
Elektroniczny bezreduktorowy, wyposażony w moduł płynnej regulacji prędkości jazdy, umieszczony wewnątrz szybu.
- 2.1.3 Kabina  
Kabina o wymiarach 1100x1400x2100mm, przeszklona z poręczą.
- 2.1.4 Drzwi szybowe  
Drzwi szybowe otwierane automatycznie, teleskopowe – dwupanelowe o szerokości 900mm i wysokości 2000mm ze stali nierdzewnej.
- 2.1.5 Sterowanie  
Elementy sterownicze oraz sygnalizacyjne umieszczone na ścianie w pobliżu drzwi szybowych, z możliwością obsługi przez niepełnosprawnych z wózka inwalidzkiego. Przyciski okrągłe
- 2.1.6 Sygnalizacja na przystankach  
Na przystankach kasety wezwań oraz strzałki kierunku jazdy.
- 2.1.7 Szyb windy  
W konstrukcji stalowej – słupy stalowe o przekroju kwadratowym 160x160mm wg specyfikacji M.14.01.02., o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta windy.
- 2.1.8 Wymiary szybu w świetle  
Wymiary szybu w świetle należy dostosować do zastosowanej windy i wykonać zgodnie ze specyfikacją producenta
- 2.1.9 Fundament windy  
Żelbetowy, z betonu klasy B-30 wg specyfikacji M.13.01.01., zbrojony stalą klasy A - IIIN wg specyfikacji M.12.01.02., o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta windy.

### **3 SPRZĘT**

Wykonawca montujący windę osobową obowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

### **4 TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Montaż windy winna wykonywać ekipa producenta windy bądź przeszkolona przez niego.

Przed przystąpieniem do montażu windy należy zapewnić:

- 1) Przygotowanie szybu windy zgodnie z projektem technicznym uwzględniającym wymagania producenta windy, określone założeniami dźwigowymi oraz obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności:
  - a) Wykonanie projektu i doprowadzenie docelowego zasilania i oświetlenia z sieci miejskiej w miejscu określonym założeniami technicznymi producenta dźwigu - linia pięcioprzewodowa 400/230V, 50Hz,
  - b) doprowadzenie uziemienia do podszybia,
  - c) wykonanie łączności telefonicznej kabiny windy z pomieszczeniem obsługi Urzędu Miasta,
  - d) wentylacja grawitacyjna szybu,
  - e) wykonanie haków montażowych zamocowanych do stalowych belek nadszybia (parametry haków i ich rozmieszczenie określone założeniami dźwigowymi)
  - f) wykonanie niezbędnych otworów technologicznych,
  - g) wykonanie warstwy wykończeniowej w pobliżu progu drzwi szybowych,
  - h) oświetlenie szybu wykonać zgodnie z PN-EN 81, minimalne natężenie oświetlenia w szybie 50lux.
- 2) Wykonanie operatu geodezyjnego wykonanego szybu.
- 3) Zabezpieczenie otworów na drzwi szybowe zgodnie z przepisami BHP.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1 Kontrola montażu

Kontrola montażu elementów windy polega na :

- sprawdzeniu jakości elementów składowych windy,
- sprawdzenie jakości wykonania fundamentu betonowego,
- sprawdzenia jakości wykonania konstrukcji stalowej i jakości powłoki antykorozyjnej,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i usytuowania,
- sprawdzeniu prawidłowości działania windy osobowej

## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Jednostką obmiaru robót jest:

*Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Drogą Gdyńską, torami SKM i PKP w Gdyni, zadanie 1 – Obiekty mostowe.*

- kpl. (komplet) – dla wykonania i montażu kompletnej windy osobowej wraz z wyposażeniem oraz podłączeniem niezbędnych instalacji elektrycznej i telefonicznej.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena wykonania 1 kpl. windy osobowej:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostawa niezbędnych do wykonania robót materiałów,
- wykonanie wykopów nieumocnionych pod fundament windy z gruntem na odkład,
- wykonanie betonowego fundamentu windy,
- wykonanie w warsztacie konstrukcji stalowej szybu windy zabezpieczonej antykorozyjnie wg M.14.02.01. i M.14.02.02.,
- montaż konstrukcji stalowej szybu windy,
- zakup i transport dźwigu osobowego na budowę,
- montaż windy i dozór do momentu całkowitego zmontowania,
- wykonanie projektu zasilania windy i łączności telefonicznej,
- montaż windy wraz z podłączeniem do instalacji elektrycznej i teletechnicznej,
- usunięcie narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-80/M-49060            Maszyny i urządzenia. Wejścia i dojścia. Wymagania