

|   |         |   |                          |
|---|---------|---|--------------------------|
| Zamierzenie budowlane /obiekt budowlany:<br><br><p style="text-align: center;"><b>Rozbudowa drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej<br/>od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10<br/>wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką.<br/>- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych w msc. Nagórki Jabłoń</b></p> |         |   |                          |
| Inwestor :  |         | <b>Gmina Zambrów</b><br><b>ul. Fabryczna 3</b><br><b>18-300 Zambrów</b>   |                          |
| Nazwa i adres jednostki projektowej:  |         | <b>Zakład Budownictwa Inżynieryjnego Karol Szymański</b><br>Aleja Wojska Polskiego 27A, lok. 100<br>18-300 Zambrów<br>tel. 791 279 791;<br>e-mail: <a href="mailto:biuro@zbiks.pl">biuro@zbiks.pl</a><br><a href="http://www.zbiks.pl">www.zbiks.pl</a> |                          |
| Jednostka ewidencyjna, obręb i numery działek ewidencyjnych na których jest usytuowany obiekt :<br><b>Jednostka ewidencyjna: województwo podlaskie, powiat zambrowski, gmina Zambrów</b><br><b>Obręb, nr ewidencyjny działek : Nagórki Jabłoń 256; 344; 369; 371/5.</b>   |         |   |                          |
| Kategoria obiektu; <b>XXVIII</b>  |         |   |                          |
| Stadium projektu:<br><br><p style="text-align: center;"><b>Szczegółowe Specyfikacje Techniczne</b></p>  |         |   |                          |
| Funkcja:  | Branża: | nr uprawnień:   | Podpis:                  |
| <b>Projektant :</b><br>mgr inż. Marek Krysiwicz<br>uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej  | Mostowa | PDL/0032/POOM/06  |                          |
| Data opracowania: 01.2022 r.  |         | Nr tomu:  | Nr egzemplarza: <b>1</b> |

## Spis specyfikacji

|     |               |   |          |
|-----|---------------|---|----------|
| 1.  | D.M.00.00.00. | Wymagania ogólne  | str. 3   |
| 2.  | D.01.01.01.   | Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych                | str. 13  |
| 3.  | D.01.02.02.   | Zdjęcie warstwy humusu                                    | str. 17  |
| 4.  | D.01.02.04.   | Rozbiórki elementów dróg, ogrodzeń i przepustów           | str. 19  |
| 5.  | M.11.01.00.   | Roboty ziemne pod fundamenty                              | str. 21  |
| 6.  | M.11.01.01.   | Wykopy pod ławy/stopy w gruncie niespoistym z umocnieniem | str. 25  |
| 7.  | M.11.01.04.   | Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem                    | str. 27  |
| 8.  | M.11.07.01.   | Stalowe ścianki szczelne                                  | str. 29  |
| 9.  | M.11.07.02.   | Pale wbijane z rur stalowych                              | str. 37  |
| 10. | M.12.01.00.   | Stal zbrojeniowa  | str. 45  |
| 11. | M.13.01.00.   | Beton konstrukcyjny                                       | str. 51  |
| 12. | M.13.02.00.   | Beton niekonstrukcyjny                                    | str. 65  |
| 13. | M.13.03.01.   | Mostowy prefabrykat gzymsowy z polimerobetonu             | str. 67  |
| 14. | M.14.01.02.   | Konstrukcje stalowe ustroju niosącego mostu ze stali      | str. 71  |
| 15. | M.14.02.01.   | Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowej      | str. 89  |
| 16. | M.15.02.02.   | Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno                   | str. 105 |
| 17. | M.17.01.01.   | Łożyska metalowe  | str. 109 |
| 18. | M.18.01.03.   | Urządzenia dylatacyjne szczelne                           | str. 111 |
| 19. | M.19.01.04.   | Balustrady na obiektach mostowych                         | str. 117 |
| 20. | M.20.01.05.   | Ułożenie w chodnikach rur osłonowych                      | str. 123 |
| 21. | M.20.01.10.   | Chodniki z żywicy na obiektach mostowych                  | str. 127 |
| 22. | D.06.01.01.   | Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków          | str. 131 |



## D.M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/ są ogólne wymagania techniczne dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką - rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

#### 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

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi.

- D.01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
- D.01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu
- D.01.02.04. Rozbiórki elementów dróg, ogrodzeń i przepustów
- M.11.01.00. Roboty ziemne pod fundamenty
- M.11.01.01. Wykopy pod ławy/stopy w gruncie niespoistym z umocnieniem
- M.11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem
- M.11.07.01. Stalowe ścianki szczelne
- M.11.07.02. Pale wbijane z rur stalowych
- M.12.01.00. Stal zbrojeniowa
- M.13.01.00. Beton konstrukcyjny
- M.13.02.00. Beton niekonstrukcyjny
- M.13.03.01. Mostowy prefabrykat gzymsowy z polimerobetonu
- M.14.01.02. Konstrukcje stalowe ustroju niosącego mostu ze stali
- M.14.02.01. Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowej
- M.15.02.02. Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno
- M.17.01.01. Łożyska metalowe
- M.18.01.03. Urządzenia dylatacyjne szczelne
- M.19.01.04. Balustrady na obiektach mostowych
- M.20.01.05. Ułożenie w chodnikach rur osłonowych
- M.20.01.10. Chodniki z żywicy na obiektach mostowych
- D.06.01.01. Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków

1.3.2. SST opracowane zostało na podstawie "Wytucznych zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu" stanowiących załącznik do Zarządzenia Nr 3 z dnia 18 lutego 1994 roku, wydanych przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych i Mostów i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. **Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. **Długość przepustu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami ścianek czołowych mierzona w osi obiektu.
- 1.4.3. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.4. **Droga tymczasowa** (montażowa) - droga specjalnie przygotowana przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego realizacji, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.5. **Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.6. **Inspektor Nadzoru** - osoba prawna upoważniona przez Inwestora do podejmowania wszelkich decyzji w trakcie realizacji danego przedsięwzięcia inwestycyjnego od fazy zatwierdzania projektu technicznego do fazy odbioru. Akceptacja przez Inspektora Nadzoru proponowanych przez Wykonawcę rozwiązań, technologii, materiałów i obliczeń nie zmniejsza odpowiedzialności Wykonawcy.
- 1.4.7. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.8. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.9. **Korona drogi** - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.10. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.11. **Korpus drogowy** - nasyp lub część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.12. **Koryto** - element uformowania w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

- 1.4.13. Kosztorys ofertowy** - wyceniony kosztorys ślepy.
- 1.4.14. Kosztorys ślepy** - opis robót w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.15. Księga obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.16. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.17. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.18. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- Warstwa ścieralna** - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie ich na podbudowę.
- Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną odsączającą lub odcinającą.
- Warstwa mrozochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed działaniem mrozu.
- Niwelata** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowej przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.19. Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka, przejście podziemne dla pieszych, przejazd gospodarczy, przepust ramowy i przepust rurowy.
- 1.4.20. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.21. Odpowiednia (bliżka) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.22. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.23. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczani urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszego, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.24. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.25. Podłoże ulepszone** - wierzchnia warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.26. Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót, lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.27. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.28. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.29. Przepust** - obiekt mostowy wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej typu tunelowego tj. wpuszczony w nasyp korpusu drogi, służący do przeprowadzenia cieków wodnych.
- 1.4.30. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.31. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.32. Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.33. Rysunki** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.34. Szerokość całkowita obiektu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.35. Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.36. Świadectwo dopuszczenia** - obowiązujące na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane, wbudowywane na trwałe do obiektów mostowych na drogach publicznych. Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym do ustawy "Prawo budowlane" wydanym przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 20 kwietnia 1975 r. (Dz. U. Nr 14 poz. 82). Jednostką upoważnioną do ich wydawania jest Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie ul. Jagiellońska 80.
- 1.4.37. Zadania budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidzianych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.38. Przyjęte oznaczenia i skróty:**
- |               |   |
|---------------|---|
| PN-74/B-96022 | - Polska Norma z roku 1974/numer                                  |
| BN-71/8933-11 | - Branżowa norma z roku 1971/numer                                |
| GDDP          | - Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych                             |
| GUGiK         | - Główny Urząd Geodezji i Kartografii                             |
| DODP          | - Dyrekcja Okręgowych Dróg Publicznych                            |
| IBDiM         | - Instytut Badawczy Dróg i Mostów                                 |
| BZDBDiM       | - Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego |

|      |   |
|------|---|
| KPED | - katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych |
| OST  | - Ogólne Specyfikacje Techniczne            |
| SST  | - Szczegółowe Specyfikacje Techniczne       |
| PZJ  | - Program Zapewnienia Jakości               |

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Zamawiający jest obowiązany do przekazania Wykonawcy w terminie określonym w dokumentach przetargowych n/w dokumentów budowy:

- plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi,
- dwa egzemplarze pełnej dokumentacji kontraktowej,
- dziennika budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie wszystkich robót zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP).

#### 1.5.1. Przekazanie placu budowy

Po przekazaniu placu budowy Wykonawca odtworzy i utrwali punkty trasy. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Zniszczone lub uszkodzone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### 1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

#### 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja Projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

1. Szczegółowa Specyfikacje Techniczne,
2. Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

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

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i SST powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlı powinny być jednolodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie powinny przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy materiałów lub elementów budowlı nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych, tj. wartości minimalnej lub maksymalnej tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów

budowlı, to Inspektor Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu i SST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową i SST, i wpłynęło to na niezadowalającą jakość elementu budowlı, to materiały i roboty nie zostaną zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. W takiej sytuacji elementy budowlı powinny być niezwłocznie rozebrane i zastąpione innymi na koszt Wykonawcy.

#### 1.5.4. Zabezpieczenie placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania robót na czas prowadzenia robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje, uzgodni oraz przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim Zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca powinien obwieścić publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru tablic informacyjnych. Treść tablic powinna być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- a) miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,
- b) powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
  - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
  - możliwością powstania pożaru.

Oplaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca powinien przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca powinien utrzymywać

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

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

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

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

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

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

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniami, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien nie być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody, rurociągi, kable telefoniczne itp., oraz uzyska u odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli, urządzeń i Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany w okresie trwania realizacji kontraktu do właściwego oznaczenia i zabezpieczenia przed uszkodzeniem tych urządzeń. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdu**

Wykonawca będzie stosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu na drogach publicznych poza granicami placu budowy.

Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnomatycznych obciążeniach osi na istniejących i wykonywanych warstwach nawierzchni w obrębie placu budowy.

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

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkie przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych.

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

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

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót. Wykonawca ma obowiązek utrzymywania robót do czasu ostatecznego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

## **2. MATERIAŁY**

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i udostępnienia Inspektorowi Nadzoru Świadectw jakości podstawowych materiałów, wystawionych przez Producenta. Dotyczy to również atestów dla elementów prefabrykowanych. W szczególnych przypadkach (np. dla kruszywa) jakość materiałów powinna być określona również przez laboratorium Wykonawcy.

W przypadku budzących wątpliwości Wykonawca ma obowiązek przedstawienia Świadectw kontroli niezależnych od niego instytucji naukowo-badawczych lub innych jednostek laboratoryjnych.

W przypadku kwestionowania rzetelności badań laboratoryjnych prowadzonych przez Wykonawcę lub przedstawionych przez niego świadectw jakości (atestów), Inspektor Nadzoru ma prawo do zlecenia dowolnej, niezależnej jednostce wykonanie badań sprawdzających.

Jeżeli jednostka sprawdzająca badania potwierdza zastrzeżenia Inspektora Nadzoru, koszt tych badań obciąża Wykonawcę, a zakwestionowany materiał lub wykonane roboty będzie się uważać za nie przyjęte.

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

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem rodzajów, typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub Projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

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



Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Inspektor Nadzoru pełniący nadzór inwestorski zajmie się całością zagadnień technicznych, finansowych i organizacyjnych związanych z danym zadaniem.

Osoby pełniące funkcje Inspektora Nadzoru określa Zamawiający przed rozpoczęciem robót wpisem do dziennika budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanych przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz ich zgodności z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszej SST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Wszystkie niezbędne dokumenty związane z budową tj. dziennik budowy, księga obmiaru, atesty, świadectwa, dokumenty laboratoryjne itp. powinny być prowadzone i gromadzone na bieżąco w miarę postępu robót i być zawsze dostępne do wglądu dla nadzoru.

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz maszyn, urządzeń i środków transportowych stosowanych na budowie,
- sposób i procedurę kontroli wewnętrznej dostaw materiałów prowadzenia robót,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania elementów robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników laboratoryjnych, zapisów pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru,

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

### 6.2. Zasady kontroli robót

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót.

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku gdy nie zostały one tam określone, to Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową.

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

Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia będą tak poważne, że mogłyby wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszelkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca.



### 6.3. Pobieranie próbek

Próbki pobierane będą losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku

stwierdzenia usterki, w przeciwnym wypadku koszty ponosi Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary powinny być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować należy wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca powinien przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później niż w terminie określonym w PZJ.

Wyniki badań (kopie) powinny być przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### 6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

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

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

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

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do wbudowania tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
2. deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą,
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1.

i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót powinna posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe powinny posiadać w/w dokumenty wydane przez Producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez

Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno-pomiarowy zainstalowany w wytwórniach lub maszynach powinny posiadać ważną legalizację wydaną przez upoważnione instytucje.

Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność właściwości materiałów z powyższymi wymaganiami to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

### 6.8. Dokumenty budowy

#### 6.8.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Wykonawca ma obowiązek bieżącego prowadzenia dziennika budowy dla każdego zadania (budowy) oddzielnie.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i powinny dotyczyć przebiegu robót stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty powinny być oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Kierownika Budowy oraz Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ) i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,

- wyjaśnienia, propozycje i uwagi Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę w okresie wykonywania robót podlegającym ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek, oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadził,
- wyniki prób elementów budowli z podaniem osoby badającej,
- istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy powinny być przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy, Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do dziennika budowy obliuguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Dziennik Budowy niezależnie od podstawowych informacji o danej budowie i bieżących informacji o rodzaju oraz warunkach wykonywanych robót, musi zawierać między innymi zgłoszenie Wykonawcy poszczególnych elementów robót do odbioru przez Inspektora Nadzoru oraz potwierdzenie dokonania tego odbioru.

Dziennik budowy stanowi również rolę książki kontroli jakości zawierającej wszelkie polecenia, decyzje i uzgodnienia Inspektor Nadzoru i nadzoru autorskiego.

#### **6.8.2. Księga obmiaru**

Księga obmiaru stanowi podstawowy dokument określający rodzaj i ilość wykonywanych robót na danej budowie i powinna zawierać okresowe (np. miesięczne) wyliczenia i zestawienia wykonywanych robót w układzie asortymentowym zgodnie z kosztorysem. Pisemne potwierdzenie obmiaru przez Inspektora Nadzoru - stanowi podstawę do rozliczeń. Za roboty nie odebrane przez Inspektora Nadzoru lub wymagające dodatkowych świadectw lub opinii nie mogą być realizowane płatności. W uzasadnionych przypadkach Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na okresowe płatności częściowe.

#### **6.8.3. Dokumenty laboratoryjne**

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

#### **6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.8.1.-6.8.3. następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania placu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencja na budowie.

#### **6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy powinny być przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszystkie dokumenty budowy powinny być zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

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

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

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

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

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

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

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

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

#### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

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

## 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### 8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie rzeczywistego stanu realizacji zadań na obiekcie w odniesieniu do ilości, wartości i jakości wykonywanych robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### 8.3. Odbiór ostateczny robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

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

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

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

### 8.2. Ogólne zasady odbioru robót

Dla dokonania odbioru częściowego i ostatecznego Inwestor powołuje odbierającego, który dokonuje odbioru przy udziale:

- Kierowników budowy i robót,
- Inspektora Nadzoru,
- przedstawicieli użytkownika,
- przedstawicieli jednostek, których udział nakazują odrębne przepisy.

Na wniosek odbierającego Inwestor może powołać do prac komisji rzeczoznawców dla określonych zagadnień.

#### 8.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji.
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne.
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z SST i ew. PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ.

8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

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

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

#### **8.5. Sprawozdanie techniczne powinno zawierać:**

- zakres i lokalizację wykonanych robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do pierwotnej dokumentacji projektowo-kosztorysowej wraz z dokumentacją powykonawczą tych elementów w których wprowadzono zmiany oraz formalną zgodę Inwestora i Nadzoru autorskiego na dokonanie zmiany,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ustalenia Ogólne**

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy.
- Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

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

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót.  
zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- b) dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- c) koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- d) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- e) opłaty/dzierżawy terenu
- f) przygotowanie terenu
- g) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- h) tymczasową przebudowę urządzeń obcych,
- i) opłaty za czasowe wyłączenie urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- j) oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł
- k) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- l) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
- m) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego w tym przywrócenie oznakowania zgodnego z uprzednią stałą organizacją ruchu, zgodnie z wymaganymi standardami.

#### **9.3. Urządzenia obce kolidujące z budową**

Koszt czasowego wyłączenia lub przełożenia na czas budowy obejmuje:

- a) Opracowanie projektu przełożenia kolidujących urządzeń obcych i uzgodnienie z zarządcą sieci,
- b) Uzgodnienie z zarządcą sieci czasowego wyłączenia i opłaty związane czasowym wyłączeniem,
- c) Opłaty dzierżawy terenu
- d) Wykonanie tymczasowego przełożenia urządzeń obcych,
- e) Utrzymanie tymczasowego przełożenia urządzeń obcych,
- f) Usunięcie wbudowanych materiałów,
- g) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

#### **9.4. Opracowanie powykonawcze obiektów inżynierskich**

Koszt opracowania powykonawczego obiektów inżynierskich obejmuje:

- a) Wykonanie pomiarów osi i konturów oraz punktów wysokościowych obiektu,
- b) Opracowanie pomiarów,

- c) Naniesienie na mapę zasadniczą,
- d) Przekazanie do Inwestora i do zasobów geodezyjnych.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414).
- 2. Rozporządzenie MGPIB z 19.12.1994r (Dz.U Nr 10)
- 3. Rozporządzenie MGPIB z 21.02.1995r (Dz.U Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
- 4. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
- 5. Wszystkie niezbędne normy, instrukcje, wytyczne itp. są wyszczególnione w poszczególnych SST



## **D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem odtworzenia osi trasy i jej punktów wysokościowych oraz pomiarów powykonawczych w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką - rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

#### **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 n/n SST obejmują odtworzenie w terenie przebiegu trasy i punktów wysokościowych, odtworzenie osi i punktów wysokościowych istniejącego i projektowanego mostu, przeniesienie punktów poligonowych, wyznaczenie i wytyczenie oraz zastabilizowanie w terenie granic istniejącego i projektowanego pasa drogowego oraz wykonanie inwentaryzacji powykonawczej na terenie objętym zakresem jak w pkt. 1.1 n/n SST.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2. Mapa zasadnicza** – wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnie geograficznych oraz elementów ewidencji i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu Robót określonych w pkt. 1.3 są:

- słupki betonowe,
- pale i paliki drewniane,
- rurki i bolce metalowe,
- płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie - jako znaki podziemne,
- repery metalowe - jako znaki wysokościowe,
- materiały do prac obliczeniowych i kartograficznych,

bądź inne materiały zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować bolce metalowe. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice 0,15÷0,20 m i długość 1,5÷1,7 m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy 0,05÷0,08 m.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania Robót**

Do odtworzenia punktów wysokościowych oraz osi trasy i przepustów, a także wykonania inwentaryzacji powykonawczej należy stosować odpowiedni sprzęt geodezyjny:

- teodolity lub tachimetrie,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki,

lub inny sprzęt akceptowany przez Inspektora Nadzoru.



Stosowany sprzęt powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

#### **4. TRANSPORT**

Nie występuje.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK [2÷11].

W oparciu o materiały dostarczone przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

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 Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi 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 Inspektora Nadzoru.

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

Pomiary powykonawcze zrealizowanego obiektu powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i ewidencji gruntów.

##### **5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (repery robocze) należy przeprowadzić poprzez wykonanie pomiarów w oparciu o materiały dostarczone przez Inspektora Nadzoru.

Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne punktów głównych osi trasy w stosunku do podanych przez Inspektora Nadzoru współrzędnych tych punktów nie powinny przekraczać 3 cm. Rzędne reperów roboczych należy sprawdzać z dokładnością do 0,5 cm, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

##### **5.3. Wyznaczenie osi trasy i przepustów**

Tyczenie osi trasy i przepustów należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz dane geodezyjne przekazane przez Inspektora Nadzoru, przy wykorzystaniu osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 m, a w rejonie projektowanych przepustów co 10 m. Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie mogą być większe niż 5 cm.

Rzędne punktów osi trasy i przepustów należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych, rur metalowych i bolców stalowych. Do utrwalenia obrysu przepustu w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych.

##### **5.4. 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 Inspektora Nadzoru.

Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 m oraz wykopów głębszych niż 1 m. 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.

##### **5.5. Przeniesienie punktów poligonowych**

Przeniesienie punktów poligonowych powinno być dokonane przez uprawnionego geodetę w porozumieniu z Państwowym Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

##### **5.6. Założenie punktów pomiarowych na obiekcie inżynierskim.**

Na obiekcie inżynierskim należy założyć punkty wysokościowe do pomiaru przemieszczeń i obrotów obiektu. Lokalizacja punktów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### **5.6. Wykonanie pomiarów powykonawczych**

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę geodezyjną. Następnie należy wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 „Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej.

Prace obliczeniowe należy wykonywać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę ewidencji gruntów prowadzonych technikami tradycyjnymi należy wykonać metodą klasyczną (kartowanie i kreślenie ręczne) lub przy pomocy automatów kreślących (ploterów).

Wykonaną dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami Instrukcji 0-3 "Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej", z podziałem na:

- 1) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w pkt.2) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- wtórniki mapy zasadniczej uzupełnione dodatkową treścią,
- kopie wykazów współrzędnych i wysokości punktów osnowy poziomej, wysokościowej oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych wykazy współrzędnych i wysokościowych punktów wysokościowych na obiekcie,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych.

## **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”.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych oraz wykonaniem pomiarów powykonawczych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju [2÷11].

### **6.2. Sprawdzenie robót pomiarowych**

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone według następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzać na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 200 m na prostych,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzać niwelatorem na całej długości budowanego odcinka.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową Robót związanych z odtworzeniem osi trasy i punktów wysokościowych w terenie oraz wykonaniem pomiarów powykonawczych jest 1 km trasy drogowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru Robót**

Odbiór Robót związanych z odtworzeniem osi trasy i punktów wysokościowych w terenie równinnym następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

Odbiór Robót związanych z wykonaniem pomiarów powykonawczych następuje po przedłożeniu skompletowanej dokumentacji technicznej zgodnie z pkt. 5.5 n/n SST.

## **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”.

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

Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej (odtworzenie trasy) oraz po odbiorze skompletowanej dokumentacji geodezyjnej (pomiaru powykonawczego).

Cena wykonania Robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie osi i konturów oraz punktów wysokościowych mostu,

- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- przeniesienie punktów poligonowych
- założenie i pomiary punktów wysokościowych na obiekcie oraz dowiązanie do reperu państwowego,
- założenie i pomiary punktu wysokościowego stałego poza obiektem oraz dowiązanie do reperu państwowego,
- wyznaczenie, wytyczenie i zastabilizowanie granic istniejącego i projektowanego pasa drogowego,
- wykonanie pomiarów powykonawczych wraz z naniesieniem zmian na mapę zasadniczą

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-76/N-02207 Geodezja. Podstawowe nazwy, określenia, oznaczenia.

### **10.2. Inne dokumenty**

2. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna O-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna.
6. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji.
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe.
8. Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza.
9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne.
10. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne.
11. Ustawa z dnia 17.05.89 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami)

## **D.01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką  
- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

#### **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 n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zdjęcia warstwy humusu w ramach robót przygotowawczych wykonywanych na modernizowanym obiekcie i obejmują:

- a) ręczne zdjęcie warstwy humusu o średniej grubości 15 cm
- b) mechaniczne zdjęcie warstwy humusu o średniej grubości 15 cm

W przypadku wystąpienia warstwy o innej miąższości niż wymieniona, należy ją zebrać dostosowując się do warunków lokalnych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania Robót związanych z usunięciem humusu**

Do wykonywania Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek na przemy z przeznaczeniem do humusowania skarp i terenów zielonych.

Nadmiar humusu może być przewożony dowolnym transportem samochodowym.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą Roboty związane ze zdjęciem humusu.

#### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia do humusowania. Zagospodarowanie humusu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i wskazaniami Inspektora Nadzoru.

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

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej lub wskazaniach Inspektora Nadzoru.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania określoną w Dokumentacji Projektowej lub wskazaną przez Inspektora Nadzoru na roboczo, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości Robót związanych ze zdjęciem humusu**

Sprawdzenie jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniem Inspektora Nadzoru.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy), na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru Robót**

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany po wykonaniu zdjęcia warstwy humusu wraz z hałdowaniem w pryzmy.

Inspektor Nadzoru oceni wyniki pomiarów przedłożonych przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą SST.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## **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”.

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> zdjętego humusu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje zdjęcie humusu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w pryzmy lub odwiezieniem na odkład.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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

## **D.01.02.04. ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW**

D.01.02.04.94. Rozebranie kładek drewnianych

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką - rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) 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 n/n SST dotyczą rozbiórki elementów dróg, ogrodzeń i przepustów i obejmują:

- a) rozebranie poręczy drewnianych,
- b) rozebranie kładki,
- c) wyciągnięcie pali,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

#### **1.5. Ogólne warunki dotyczące Robót**

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

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania Robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów należy stosować:

- spycharki,
- ładowarki,
- koparki,
- zrywarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- frezarkę drogową i inne.

Drobne Roboty można wykonywać ręcznie przy zastosowaniu prostych narzędzi pomocniczych.

Sprzęt zastosowany do robót rozbiórkowych powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

Materiały z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Wykonanie rozbiórki**

Kładkę należy usuwać mechanicznie w sposób określony w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku poręczy dopuszcza się ręczne prowadzenie prac rozbiórkowych.

Wszystkie elementy przewidziane według Dokumentacji Projektowej do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.



Uzyskany gruz, bezużyteczne elementy i materiały należy przewieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Ewentualne doły (wykopy) należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania" [1].

## **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 prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych**

Sprawdzenie jakości Robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórzonego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w PN-S-02205 [1].

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową Robót związanych z rozbiórką jest:

- dla kładki wraz poręczami, - 1 m<sup>3</sup>,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru Robót**

Roboty objęte niniejszą SST obejmują:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **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”.

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

Płatność za 1 m<sup>3</sup> rozebranej kładki zostanie dokonana na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o pomiary i badania.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki kładki, „:
- wykonanie rusztowań i zabezpieczeń itp.,
- wykonanie wykopów wg M.11.01.01,
- rozebranie kładki wraz poręczami,
- wyciągnięcie pali,
- sortowanie i przyznawanie odzyskanych materiałów,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania  $I_{\geq 1,00}$  wg BN-77/8931-12 [2],
- uporządkowanie terenu rozbiórki;

Do płatności należy doliczyć koszt oczyszczenia ciekłu z gruntu który dostał się do ciekłu w trakcie prowadzonych robót z wydobyciem i wywiezieniem.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.       |
| 2. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

## **M.11.01.00. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką  
- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

#### **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 mają zastosowanie przy wykonywaniu Robót ziemnych i dotyczą SST M.11.01.01, 11.01.04.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

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

Wykop głęboki - wykop o głębokości ponad 3 m.

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST D-M.00.00.00.

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

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

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

##### **1.5.1. Zgodność z Dokumentacją Projektową**

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz normami według p.10.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej wymagają akceptacji Inspektora Nadzoru i zapisu w Dzienniku Budowy.

##### **1.5.2. Wymagania geotechniczne**

Przy wykonywaniu Robót ziemnych należy kierować się następującymi zasadami:

zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg. PN-86/B-02480,

wyników badań gruntów i ich uwarstwień, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, daty ich ustalenia oraz okresowego wahanie poziomów wód gruntowych,

stanu terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy itp.).

##### **1.5.3. Odkrycia wykopaliskowe**

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania Robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy je przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie.

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

Jeżeli na terenie Robót ziemnych napotka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas Roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru lub jego przedstawiciela, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w wykonywanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inspektora Nadzoru lub jego przedstawiciela i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu (wymiany gruntu), na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwkę, Roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru lub jego przedstawiciela w celu ustalenia sposobów zabezpieczeń.

### **2. MATERIAŁY**

Elementy drewniane lub stalowe do obudowy wykopu wg. punktu 5.7. niniejszej SST. Inne materiały wg. SST M.11.01.01 i 11.01.04.

### **3. SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sprzęt używany do robót ziemnych może być dowolnego typu, lecz musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Materiały na środkach transportowych należy unieszczać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczać przed spadaniem lub przesuwaniami. Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,

na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odlamu gruntów. Wybór środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

objętość mas ziemnych,

odległość transportu,  
 szybkość i pojemności środków transportowych,  
 ukształtowanie terenu,  
 wydajność maszyn odpajających grunt,  
 pory roku i warunków atmosferycznych,  
 organizacja robót.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Techniczny organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty ziemne.

### 5.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi projektu technicznego.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg. Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być odnotowane w Dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru, 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 techniczną.

### 5.2. Wykonanie wykopów

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

Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0 m, a koparką do 4,0 m.

Wykonanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

W czasie wykonywania tych Robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

### 5.3. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopu. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0,80 m.

### 5.4. 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 betonowaniem fundamentu lub korka betonowego. W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji. Dopuszcza się wyrównanie poziomu za zgodą Inspektora Nadzoru warstwą betonu.

### 5.5. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

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

### 5.6. Tolerancje wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością  $\pm 5$  cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

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

### 5.7. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

#### 5.7.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-92/D-95017 i PN-75/D-96000. Klasa drewna, elementy stalowe lub inne stosowane zamiast drewna oraz rodzaj konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopów powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

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

góme krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość  $10 \div 15$  cm ponad teren,

rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,

krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,

w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległości co 30 m.

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

#### 5.7.2. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasyпки. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznych niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

### 5.8. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykop zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

– używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi.

- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- wykonywać wykopy w gruntach nawodnionych ze skarpami zapewniającymi stateczność gruntu pod wodą,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi skarpy wykopu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopu.

Wykonywanie Robót sprzętem zmechanizowanym:

Przy wykonywaniu Robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- głębokość odpajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
- roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstania nierówności,
- zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania przy wykonywaniu i odbiorze**

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych zasypowych powinny być przeprowadzone następujące badania:

sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,

sprawdzenie wykonanych wykopów,

sprawdzenie wykonanych zasypek i nasypów,

sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego Robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych Robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST. MD. Jednostką obmiarową Robót ziemnych jest 1 m<sup>3</sup>. Obmiar wg. SST M.11.01.01 i 11.01.04.

## **8. ODBIÓR SSTATECZNY**

Badania wg. 6 należy przeprowadzić w czasie odbioru końcowego Robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych.

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 i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest przeprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

wg. SST M.11.01.01 M.11.01.02 i M.11.01.04.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi oraz normami:

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

- PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.

- PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia "Wytyczne wykonania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur".

Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.



## **M.11.01.01. WYKOPY POD ŁAWY/STOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM Z UMOCNINIEM**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką

- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

### **2. MATERIAŁY**

wg SST M 11.01.00.

### **3. SPRZĘT**

wg SST M 11.01.00.

### **4. TRANSPORT**

wg SST M 11.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Należy i wykonać wykop pod ławy i przyczółki. W razie konieczności należy wykonać wymianę gruntu pod kładkę i korpus drogi w obrębie kładki. Wodę gromadzącą się w wykopie odpompować. Sposób odwodnienia wykopu dostosować do warunków gruntowo-wodnych panujących w trakcie wykonywania robót.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z SST M 11.01.00.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

wg SST M 11.01.00.

### **7. OBMIAR**

Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m<sup>3</sup>, w stanie rodzimym. Ilość wykonywanych robót ziemnych, która stanowi podstawę płatności, określa się jako iloczyn powierzchni podstawy fundamentu i średniej głębokości wykopu liczonej od spodu fundamentu do powierzchni terenu z powiększeniem tej ilości o 20%..

### **8. ODBIÓR OTATECZNY**

wg SST. M 11.01.00.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> wykopu. Cena obejmuje wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobywanie i złożenie go na odkład lub załadowanie i odwiezienie go na wskazane miejsce, wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody, odwodnienie wykopu, wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu powstałej w wyniku spęczenia dna. Jeśli jest to konieczne należy także uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentu.

Do płatności należy doliczyć koszt oczyszczenia cieku z gruntu który dostał się do cieku w trakcie prowadzonych robót z wydobywaniem i wywiezieniem.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

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





## **M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/ są wymagania techniczne związane z zasypaniem obiektów w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką

- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

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

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu fundamentów, wykonaniu zasyпки wokół obiektu do rzędnej ustalonej w Dokumentacji Projektowej oraz wykonywaniu nasypów na poszerzeniach korpusu drogowego na dojazdach do mostu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m<sup>3</sup>]

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

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

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

gdzie:

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania podano w SST D-M 00.00.00. Wymagania techniczne.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST. Jako materiał stosuje się piasek średni.

### **2. MATERIAŁY**

piasek średni.

### **3. SPRZĘT**

wg. SST M.11.01.00.

### **4. TRANSPORT**

wg. SST M.11.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Zasypywanie wykopów**

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gyti 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 niespoisty, niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń, (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

**5.2. Zagęszczenie gruntu nasypowego**

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

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max 0.2 m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max 0.4 m,
- przy ubijaniu ciężkimi tarczami - 0d 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.

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

Zagęszczenie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być  $> 1.00$ .

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0.8 optymalnej grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1.25 optymalnej grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

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

**5.3. Dopuszczalne odchyłki**

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0.002 - dla spadków terenu,
- 0.0005 - dla spadków rowów odwadniających,
- 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40 x 40 m, +2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $> 1.5$  m,
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $< 1.5$  m.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

wg SST M 11.01.00

**7. OBMIAR**

Ilość zasyпки określa się w  $m^3$  przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze.

**8. ODBIÓR SSTATECZNY**

wg SST M 11.01.00

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Przyjęte ilości  $m^3$  zasyпки będą płatne wg jednostkowej ceny, która obejmuje dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasyпки, a także uporządkowanie terenu wokół obiektu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy dotyczące robót ziemnych**

|               |  |                        |
|---------------|--|------------------------|
| PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |                        |
| PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i    | badania przy odbiorze. |
| BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.                     |                        |
| PN-74/B-04452 | Grunty budowlane. Badania polowe.                              |                        |
| PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.                       |                        |

## **M.11.07.01 STALOWE ŚCIANKI SZCZELNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pograżaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych wykonywanych w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką - rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

#### **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 dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z pograżaniem / wyrywaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych zgodnie z Dokumentacją Projektową Zamawiającego lub/i Wykonawcy.

SST swoim zakresem obejmuje:

- prace przygotowawcze, pomiarowe i porządkowe;
- zakup i transport grodzic stalowych w miejsce wbudowania;
- wytyczenie osi projektowanej ścianki w terenie;
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych zabezpieczeń;
- wykonanie platform roboczych i startowych
- montaż i demontaż konstrukcji pomocniczych;
- uprzątnięcie terenu po zakończeniu robót;
- pograżanie i przycięcie grodzic stalowych,
- spawanie grodzic.

Specyfikacja swoim zakresem nie obejmuje:

- wykonania dojazdów dla samochodów transportujących materiały i sprzęt;
- przygotowania miejsc placów rozładunkowych oraz składowych;
- usunięcia i zabezpieczenie na czas wykonywania robót wszelkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych;
- wykonania kotew gruntowych, rozpór i kleszczy;
- wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych
- Roboty nie objęte niniejszą SST należy realizować zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej lub/i odrębnej SST.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

- 1.4.1** Zakotwienie - System zakotwienia ścianki szczelnej, np. zakotwienie z płyt lub ścian kotwiących łącznie ze ściągami, kotwami wkręcany i skalnymi, zapuszczanymi kotwami gruntowymi, pale kotwiące oraz zakotwienia w postaci bryły zainiektowanej lub rozpartej.
- 1.4.2** Konstrukcje pomocnicze - Wszystkie konstrukcje potrzebne do bezpiecznego wykonywania ścianek szczelnych.
- 1.4.3** Podparcie - Zestaw kleszczy i rozpór do podparcia konstrukcji.
- 1.4.4** Kombinowana ścianka szczelna - Ścianka szczelna złożona z elementów nośnych i uzupełniających. Elementami nośnymi mogą być stalowe rury, belki lub pale skrzyniowe. Elementami uzupełniającymi są stalowe grodzice korytkowe lub zetowe.
- 1.4.5** Doświadczenia porównywalne - Udokumentowane lub inne jasno określone informacje dotyczące warunków gruntowych oraz warunków wykonawstwa, odniesione do podobnych rodzajów gruntów i skał, dla których spodziewane są podobne oddziaływania. Doświadczenia miejscowe uważane są za szczególnie przydatne.
- 1.4.6** Poduszka - Tworzywo wypełniające ściśle wnękę kołpaka, które łagodzi siłę uderzenia spadającego młotka na kołpak i głowicę brusa (grodzicy)
- 1.4.7** Rozejście zamków - Rozerwanie się zamka podczas zagłębiania grodzicy.
- 1.4.8** Wskaźnik rozejścia zamków - Urządzenie do określenia, czy połączenia zamków sąsiednich grodzic podczas zagłębiania są między sobą szczepione całkowicie
- 1.4.9** Kołpak - Urządzenie osadzone na głowicy brusa (grodzicy), które rozdziela uderzenie młota równomiernie na brusy zapobiegając dzięki temu uszkodzeniom głowicy brusa.
- 1.4.10** Zagłębianie - Działanie pozwalające na wprowadzenie brusa do wymaganej głębokości w grunt. Zagłębianie bardzo często jest też nazywane pograżaniem.
- 1.4.11** Metoda zagłębiania - Wszystkie metody zagłębiania, takie jak: pograżanie ciągle pojedynczych elementów od razu na projektowaną głębokość, pograżanie panelowe lub naprzemienne, pograżanie etapowe za pomocą wbijania, wibrowania, wciskania lub kombinacja tych metod.

- 1.4.12** Wspomaganie zagłębiania - Metoda mająca na celu zmniejszenie oporu zagłębiania podczas zagłębiania, np. wplukiwanie lub wstępne rozwiercanie.
- 1.4.13** Nakładka - Płyta stalowa, która łączy razem dwa odcinki grodzic
- 1.4.14** Rama prowadząca - Rama składająca się z jednej lub kilku sztywnych belek przewodnikowych, zwykle ze stali lub drewna, stosowana w celu pozycjonowania brusa podczas ustawiania i utrzymywania osiowości brusów w czasie łączenia i zagłębiania.
- 1.4.15** Młot - Część wyposażenia kafara, zapewniająca poprzez energię uderzenia zagłębienie brusa do określonej głębokości. Młotem jest też bardzo często nazywane urządzenie do wbijania grodzic w grunt.
- 1.4.16** Prowadnica - Dźwigar lub podobny element zamocowany do wieży w celu prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania
- 1.4.17** Kierownica - Urządzenie kierujące łączące kołpak lub/i młot z prowadnicą
- 1.4.18** System prowadzący - Kompletny układ do prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania
- 1.4.19** Bolec kotwiący - Pręt wystający z podstawy grodzicy używany do połączenia grodzicy z podłożem skalnym
- 1.4.20** Kotwa wkręcana - Pręt zakończony gwintowanym ostrzem, który jako element kotwiący zostaje wkręcany w naturalne podłoże za grodzicami
- 1.4.21** Szakla - Osprzęt do podnoszenia grodzic z podłoża i ustawiania ich w pozycji pionowej.
- 1.4.22** Brus (grodzica) - Jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza, zespolona podwójna bądź wieloprofilowa).
- 1.4.23** Ścianka szczelna - Ściana ciągła składająca się z brusów. W przypadku stalowych grodzic ciągłość ścianki zapewniona jest poprzez wzajemne połączenie zamków, spasowanie podłużnych wypustów lub poprzez specjalne łączniki.
- 1.4.24** Konstrukcja ścianki szczelnej - Konstrukcja, do podtrzymania gruntu i wody, składająca się z brusów, gruntu i skały, zakotwień, podparć i kleszczy.
- 1.4.25** Kontrola na placu budowy - Kontrola na placu budowy i w jego otoczeniu.
- 1.4.26** Badanie terenowe - Badania geotechniczne na terenie budowy i w jego sąsiedztwie.
- 1.4.27** Przesuw - Względne przemieszczenie między zamkami sąsiednich grodzic w kierunku podłużnym.
- 1.4.28** Rozpora - Podłużny element ściskany, zwykle ze stali, drewna lub żelbetu, do podparcia ścianki szczelnej najczęściej połączony z kleszczami.
- 1.4.29** Szablon - Specjalny rodzaj ram prowadzących używanych do ustawiania zakrzywionych lub załamanych w planie ścianek szczelnych. Często stanowią one platformę roboczą lub pomost dojezdowy przy prowadzonych robotach kafarowych.
- 1.4.30** Nanizacz - Urządzenie zamocowane w podstawie grodzicy w celu naprowadzenia grodzicy na zamek grodzicy wcześniej umieszczonej w ramie prowadzącej
- 1.4.31** Wibrator - Urządzenie służące do zagłębiania i wrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych.
- 1.4.32** Prasa hydrauliczna - Urządzenie służące do statycznego zagłębiania lub wrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych metodą bezwibracyjną przy wykorzystaniu siłowników hydraulicznych, a w przypadku gdy zastosowane urządzenie do statycznego zagłębiania brusów tego wymaga, przy wykorzystaniu zainstalowanych wcześniej brusów lub elementów startowych.
- 1.4.33** Kleszcze - Pozioma belka, zwykle stalowa lub żelbetowa, przymocowana do ścianki szczelnej i połączona z zakotwieniem lub rozporami, stosowana w celu równomiernego rozłożenia działających sił na całą ściankę szczelną.
- 1.4.34** Monitorowanie - Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu zagłębiania.
- 1.4.35** Nadzór - Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem konstrukcji ścianki szczelnej.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Polskimi Normami, niniejszą SST oraz poleceniami Nadzoru.

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego projekt techniczny i technologiczny wykonania ścianek szczelnych.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w warunkach kontraktu.

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

### **2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów**

Materiały stosowane do wykonania stalowych ścianek szczelnych to grodzice stalowe ze stali o gatunku zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz Polskimi Normami.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej dopuszcza się do stosowania wszystkie typy grodzic, które w dniu rozpoczęcia robót mogą być wykorzystywane w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **2.3. Grodzice stalowe**

#### **2.3.1 Grodzice nowe**

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej do wykonania stalowej ścianki szczelnej należy użyć nowych grodzic stalowych typu U lub Z o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową oraz Polskimi Normami. Gatunki stali z której wytwarzane są grodzice podano w tablicy 1.

Tablica 1. Gatunki stali grodzie

| Gatunek stali | Granica plastyczności Reh [MPa] | Wytrzymałość na rozciąganie Rm [MPa] | Maksymalna |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------|
| S240GP        | 240                             | 340                                  | 26         |
| <b>S270GP</b> | <b>270</b>                      | <b>410</b>                           | <b>24</b>  |
| S320GP        | 320                             | 440                                  | 23         |
| S355GP        | 355                             | 480                                  | 22         |
| S390GP        | 390                             | 490                                  | 20         |
| S430GP        | 430                             | 510                                  | 19         |

Dobór ścianek należy przeprowadzić na podstawie obliczeń wytrzymałościowych - określenie Wx. Dobór konstrukcji rozparć ścianek szczelnych na podstawie obliczeń wytrzymałościowych.

### 2.3.2 Materiały uszczelniające

Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej.

### 2.3.3 Inne materiały i wyroby

Wszystkie materiały i wyroby nie wymienione w niniejszej SST, a przewidziane do wykorzystania w trakcie realizacji robót powinny posiadać deklarację zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną oraz być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pogrążania/wyrywania grodzie (urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzie) zgodnym z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz zaakceptowanym przez Nadzór.

Grodzice mogą być pogrążane/wyrywane z zastosowaniem urządzeń do statycznego wciskania/wyciągania grodzie.

Należy dobrać taki sprzęt do pogrążania, którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji 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

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Wymagania szczegółowe

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 grodzie, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia wstępnej powłoki grodzie. Podczas ustawiania grodzie zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzie podczas jej wstawiania w zamek grodzie 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.

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 grodzie. 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 grodzie 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 grodzie w stosie.

W celu uniknięcia ugięć grodzie, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć grodzie w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.



Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetalowe zawiesia płaskie. Oprzyrządowanie wykorzystujące przyczepność ciemą może ulec zwolnieniu w sposób nieoczekiwany, dlatego też nie należy go stosować do przemieszczania brusów jeżeli nie są zapewnione dodatkowe środki bezpieczeństwa.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Wymagania szczegółowe

#### 5.2.1 Dokumentacja projektowa

Roboty należy prowadzić na podstawie zatwierdzonej do wykonania Dokumentacji Projektowej na wykonanie ścianki szczelnej, 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, wodociagowych, 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 wyrywania ścianek;
- ograniczenia poziomu hałasu i drgań;
- 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 na wykonanie ścianki szczelnej 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.

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.

Dokumentacja Projektowa na wykonanie ścianki szczelnej powinna być opracowana przez Wykonawcę Robót. Opracowania Wykonawcy podlegają przedłożeniu i zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### 5.2.2 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.

### 5.2.3 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 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 zwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed wtlaczaniem kamyków i zatykaniem zamka.

### 5.2.4 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, Nadzór, Projektanta oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

**5.2.5 Wykonanie robót Grodzice** należy pograżać statycznie wg technologii opracowanej przez Wykonawcę robót.

### 5.2.6 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 projekcie technologicznym opracowanym przez Wykonawcę robót.

Szczelność zamków można powiększyć przez wprowadzenie specjalnych płynów lub mas wypełniających do wnętrza zamków. Najczęściej środki takie jest w stanie dostarczyć producent grodzic.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w warunkach kontraktu.

### 7.2. Wymagania szczegółowe

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki;
- ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem terenu;
- przygotowanie platformy roboczej;
- zgodność rzędnych terenu z podanymi w Dokumentacji Projektowej;
- sprzęt zgodnie z niniejszą SST;
- materiały zgodnie z niniejszą SST.

Nadzór powinien obejmować również kontrole i obserwacje, w czasie których należy sprawdzić:

zgodność warunków na placu budowy w zakresie danych dotyczących gruntu, wody gruntowej z założeniami przyjętymi w projekcie;

- zgodność z założeniami Dokumentacji Projektowej w zakresie kolejności i metody wykonania robót;
- zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie sposobu podparcia ściany, kleszczy i rozpór, ich klasy stali i wymiarów, długości, typu i nośności kotew na poszczególnych etapach robót;
- dokładność metod pomiarowych stosowanych przy instalacji grodzic;
- zakres ewentualnych uszkodzeń w sąsiadujących budynkach, urządzeniach lub podziemnych instalacjach przed i po instalacji ściany w celu identyfikacji tych uszkodzeń, które mogłyby być spowodowane wykonywanymi pracami;
- jeżeli poziomy wody gruntowej i wody swobodnej są według Dokumentacji Projektowej parametrami krytycznymi, to należy je kontrolować w odpowiednio krótkich odstępach czasu, aby otrzymać wiarygodne dane do ich odwzorowania;
- głębokość wbicia ścianki.

Jeżeli prace realizowane są na terenie zabudowanym, to zaleca się rejestrowanie okresowo drgań i poziomów hałasu na terenie budowy oraz w najbardziej narażonych budynkach. Zaleca się, aby takie pomiary były wykonywane zgodnie z miejscową praktyką w celu porównania wyników z kryteriami, które są odpowiednie dla tego rejonu.

W przypadkach uzasadnionych zaleca się przeprowadzanie, z odpowiednią dokładnością, okresowych pomiarów przemieszczeń poziomych reperów na koronie ścianki szczelnej, w sposób pozwalający na ich porównanie z wartościami przemieszczeń przewidywanych w Dokumentacji Projektowej.

Jeśli w sąsiedztwie konstrukcji ścianki szczelnej znajdują się budynki lub instalacje podatne na uszkodzenia, to oprócz pomiarów opisanych powyżej zaleca się uwzględnienie co najmniej:

- pomiarów przemieszczeń na wybranej głębokości;
- pomiarów osiadań budynków i instalacji.

*Tolerancje wykonania.*

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą:

- położenie głowic grodzic według planu pograżania (w kierunku prostym do osi ścianki);
- na łądzie:  $e \leq 75\text{mm}$ ;
- na wodzie:  $e \leq 100\text{mm}$ ;
- pochylenie grodzic od pionu:
- na łądzie:  $i \leq i_{\text{max}} = 1\%$  (0,01m/m);
- na wodzie:  $i \leq i_{\text{max}} = 1,5\%$  (0,015m/m);

Tam gdzie w Dokumentacji Projektowej wymaga zagłębienia 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 pogrążanie, pod warunkiem, że żadne ściśle kryteria nie zostały określone np. w odniesieniu do szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

Geometryczne odchyłki pogrążania są zwykle uwzględnione w projekcie. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przecięcia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- $\text{m}^2$  [metr kwadratowy] w bitych/wyjętych ścianki szczelnej o określonych parametrach,
- $\text{m}$  [metr] długości przyciętej ścianki szczelnej po obwodzie.

Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych po wykonaniu ścianki.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót:

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg SST D-M-00.00.00,
- Odbiór częściowy i ostateczny wg SST D-M-00.00.00.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru ścianki szczelnej

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu pogrążania 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 Nadzoru,
- wyników innych badań rutynowych i dodatkowych wymaganych w Dokumentacji Projektowej lub zleconych przez Nadzór,
- Dokumentacji Projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót;
- zapisów w Dzienniku Budowy,

Wszystkie badania i próby powinny dać wynik pozytywny. Jeżeli którekolwiek badanie lub próba dała wynik negatywny należy usunąć zaistniałą wadę i przedstawić roboty do ponownego odbioru.

### 8.3. Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier Projektu po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt 6. niniejszej Specyfikacji.

### 8.4. Odbiór ostateczny.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w warunkach kontraktu.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie i przekazanie do Nadzoru wszystkich wymaganych kontraktem dokumentów poprzedzających przystąpienie do robót (projekty wykonawcze, technologiczne, harmonogramy, programy zapewnienia jakości itp.);
- opracowanie dokumentacji na wykonanie ścianki szczelnej z uwzględnieniem zastosowanego sprzętu i technologii w istniejących uwarunkowaniach terenowych (pograżanie statyczne);
- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- organizacja placu składowania grodzic wraz z jego likwidacją po zakończeniu robót, rozładunek, przemieszczanie elementów w obrębie placu;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- bieżąca kontrola stanu technicznego budynków i budowli znajdujących się w sąsiedztwie robót w czasie pograżania ścianki,
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań i ekspertyz wymaganych w Dokumentacji Projektowej, SST lub zleconych przez Nadzór;
- wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
- wykonanie ewentualnego pograżania próbnego;
- pograżanie ścianki szczelnej;
- montaż i demontaż rozparć;
- spawanie grodzic;
- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- roboty pomiarowe w trakcie wykonania i powykonawcze mające na celu określenie poziomu korony wbicia ściany oraz jej położenie w planie;
- przycięcie ścianki szczelnej wraz z wywozem odpadów,
- wyjęcie ścianki szczelnej stalowej wraz z wywozem z terenu robót,
- uporządkowanie terenu robót;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót;

Cena zawiera również zapas na 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 spowodowane robotami objętymi SST Wykonawca będzie usuwać na własny koszt.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

|                        |  |
|------------------------|--|
| PN-EN ISO 12944        | Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.        |
| PN-ISO 8501            | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena |
| czystości powierzchni. |  |
| PN-EN ISO 2808         | Oznaczanie grubości powłok.  |
| PN-EN 12063:2001:      | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.                             |
| PN-EN 10248-1:1999:    | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.              |
| PN-EN 12048-2:1999:    | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.          |
| PN-EN 10249-1:2000:    | Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.            |
| PN-EN 10249-2:2000:    | Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.        |
| PN-86/B-02480          | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.                               |
| PN-68/B-06050          | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.           |
| PN-88/B-04481          | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| PN-60/B-04493          | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.   |
| PN-83/B-02482          | Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.                                   |
| PN-81/B-03020          | Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.                     |
| PN-83/B-03010          | Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| PN-90/B-03200          | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.                                   |
| PN-EN 996:1998         | Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa.  |
| PN-EN 1993-5:2007 (U)  | Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 5: Palowanie i grodzice              |
| PN-EN 1997-1:2005 (U)  | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne                             |
| PN-EN 1997-2:2005 (U)  | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego                |

### 10.2. Inne

Zalecenia dotyczące wykonywania zabezpieczeń odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa - 1999 r.



## **M.11.07.02 PALE WBIJANE Z RUR STALOWYCH**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z wykonywaniem pali z rur stalowych traconych o średnicy 323,9/8mm, wbijanych w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką

- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i kontrolą wykonania fundamentów z wykorzystaniem stalowych pali wbijanych, pionowych o długości rury 8,50m jako fundamenty kładki.

Specyfikacja swoim zakresem obejmuje:

- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń wraz z ich rozbiórką;
- prace przygotowawcze i pomiarowe;
- wykonanie pali stalowych w wytwórni,
- transport pali w miejsce wbudowania;
- wytyczenie osi pali;
- zabezpieczenie instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych,
- wbudowanie pali stalowych,
- wykonanie i montaż zbrojenia,
- zabetonowanie pali,
- opracowanie projektu próbnego obciążenia pali
- przeprowadzenie próbnego obciążenia dynamicznego pali wraz z analizą wyników,
- roboty wykończeniowe: rozkucie głowic pali i uporządkowanie terenu robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Pale stalowe** – pale wykonywane z użyciem rur stalowych traconych, wbijanych w grunt uderzeniami młota spadającego. Rury są zamknięte od dołu płytą stalową, przyspawaną do podstawy rury.

**Szkielet zbrojeniowy** - zbrojenie pali w formie koszy z prętów połączonych spiralą, wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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

##### **1.4.1. Założenia ogólne**

Pale powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru robót ze strony Zamawiającego.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z



podanymi w projekcie należy w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i Nadzorem autorskim odpowiednio skorygować liczbę i wymiary pali. Ta sama procedura dotyczy przypadku, gdy w trakcie wykonywania pali natrafi się na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, skałę twardą itp.)

#### 1.4.2. Dokumentacja techniczna

Dokumentacja techniczna na podstawie, której wykonuje się pale powinna zawierać:

- plan urządzeń i instalacji podziemnych w miejscu budowy, dostępne informacje o istniejących fundamentach lub innych przeszkodach oraz, w razie potrzeby, wymagania dotyczące zabezpieczeń i sprawdzania w czasie robót rzeczywistego położenia urządzeń,
- dokumentację badań podłoża, podającą budowę geologiczną, parametry geotechniczne warstw gruntu, poziomy występowania i poziomy piezometryczne wód gruntowych, dane o przepuszczalności warstw oraz składzie chemicznym wód i agresywności środowiska,
- projekt wykonawczy fundamentu palowego,
- Program Zapewnienia Jakości, wymagania BHP.

Dokumentacja technologiczna powinna być opracowana przez specjalistyczne przedsiębiorstwo wykonujące pale stalowe.

#### 1.4.3. Kierownictwo i nadzór robót

W czasie robót należy zapewnić dozór techniczny ze strony Wykonawcy i nadzór ze strony Zamawiającego. Niezbędna jest obecność odpowiedzialnego Kierownika robót lub jego kompetentnego zastępcy. Przebieg robót powinien być bieżąco dokumentowany w dzienniku budowy oraz w metrykach pali.

#### 1.4.4. Inne wymagania

W kwestiach nie będących przedmiotem specyfikacji, należy przestrzegać wymagań dla robót ogólnobudowlanych oraz norm, przepisów BHP i innych dokumentów dla odpowiednich rodzajów robót.

## **2. Materiały**

### 2.1. Rury stalowe

Do wykonania rury osłonowej stosuje się dowolne rury nowe lub staro-użyteczne, wykonane ze stali spawalnej o grubości ścianki minimum 8mm. Blacha zamykająca rurę od spodu powinna być wykonana ze stali spawalnej o grubości co najmniej 10 mm.

### 2.2. Beton

Do uformowania trzonu pala w wbitej w grunt rurze stalowej stosuje się beton klasy C 25/30 B 30 o konsystencji plastycznej. Wymagania dotyczące betonu podano w SST M.13.00.00

### 2.3. Zbrojenie

Do wykonania koszy zbrojeniowych stosuje się spawalną stal zbrojeniową BSt500s. Wymagania dotyczące stali podano w SST M.12.01.00 i M.12.01.02.

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt winien być zgodny z instrukcją wykonawczą sporządzoną przez Wykonawcę. Zastosowany sprzęt podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru. Do wykonywania pali Stalowych można stosować dowolny sprzęt posiadający możliwość swobodnego opuszczania

ciężaru – młota. Młot powinien mieć ciężar zapewniający uzyskanie założonej .

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Środki transportu**

Transport materiałów, urządzeń pomocniczych i sprzętu może odbywać się odpowiednimi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru

Wymagania dotyczące transportu betonu podano w SST M.13.00.000.

Wymagania dotyczące transportu stali podano w SST M.12.01.00 i M.12.01.02.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca, na życzenie Zlecającego, wykona następujące opracowania robocze:

- instrukcja technologiczna,
- projekt organizacji robót, zawarty w Programie Zapewnienia Jakości.

Instrukcja technologiczna winna zawierać dobór wszystkich parametrów wykonawczych niezbędnych dla wykonania pali oraz określenie sposobu monitorowania wykonania pali w dostosowaniu do zasad podanych w normie PN-EN 12699.

W projekcie organizacji robót należy m.in. określić wszystkie niezbędne zabiegi organizacyjne i technologiczne, zapewniające dojście ze sprzętem w miejsce wykonywania robót. Powyższe opracowania robocze Wykonawca przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

### **5.2. Przygotowanie terenu**

Pale wykonuje się z poziomego terenu (wykopu) chyba, że w Dokumentacji zaznaczono inaczej. Dotyczy to także przypadków, gdy przed wykonaniem pali wymagane jest częściowe wykonanie nasypu. Zakres i poziom wykonania wymaganego nasypu podaje Dokumentacja.

### **5.3. Wykonanie pali**

#### **5.3.1. Wyznaczenie osi pali**

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do Dziennika Budowy.

#### **5.3.2. Przygotowanie rur**

Rury są spawane w odcinki odpowiadające długości pali. W przypadku pali o znacznych długościach możliwe jest dospawanie rury do odcinka wbitego w grunt. Dotyczy to również sytuacji, gdy wbity odcinek nie uzyska projektowanego wpędu oraz gdy z uwagi na ograniczoną wysokość roboczą nie można użyć długich rur. Do rury przytwierdza się spawem płaskie dno. W przypadku spodziewanych przeszkód w gruncie dno rury można zakończyć ostrzem. W tym przypadku wskazane jest również zwiększyć grubość płaszcza rury w strefie korka.

#### **5.3.3. Wbicie uprzednio przygotowanej rury**

Ustawioną rurę z przyspawanym płaskim dnem kilkoma lekkimi uderzeniami młota wbija się w grunt a następnie wbija się rurę uderzeniami z pełnej wysokości (zwykle 1,5 – 2,0 m). Młot wolnospadowy jest podciągany i swobodnie zrzucany. W razie potrzeby rurę można przedłużyć kolejnymi odcinkami. Pal wbija się na wymaganą głębokość lub do osiągnięcia

założonego wpędu. Następnie w rurze formuje się betonowy lub żelbetowy trzon pala.

#### 5.3.4. Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojenia składa się z prętów podłużnych i uzwojenia nadającego odpowiednią sztywność łączonym elementom, umożliwiając wprowadzenie całości zbrojenia do wbitej rury pala. Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność i niezmienność kształtu szkieletu. Pręty podłużne łączy się ze spiralą przez zgrzewanie lub spawanie spoinami punktowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą zaleca się wykonać w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach projektowych. Ewentualne połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie na zakład, którego długość powinna być  $\geq 40$  średnic prętów podłużnych.

W przypadku, kiedy pale wystają ponad powierzchnię gruntu lub są silnie zginane, zbroi się je na całej długości.

#### 5.3.5. Betonowanie pala

Rurę wypełnia się mieszanką betonową o konsystencji plastycznej. Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiegać jej rozsegregowaniu oraz zapewnić dokładne wypełnienie rury i otulenie zbrojenia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zakres kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 6.

Jakość robót palowych ocenia się na podstawie:

- obserwacji przebiegu wykonania robót palowych,
- zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją i uzgodnionym sposobem wykonania,
- zapisów w dzienniku wbijania pali i ewentualnych zapisów w dzienniku budowy,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą lub Aprobata Techniczną IBDiM/ITB,
- wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
- wyników badań rutynowych i dodatkowych badań zleconych przez Nadzór oraz
- wyników próbnego obciążenia, o ile jego przeprowadzenie jest wymagane.

Dokumenty stanowiące podstawę oceny robót powinny być dostarczone przez Wykonawcę i przechowywane przez co najmniej 5 lat po zakończeniu robót, a dokumenty wskazane przez Nadzór powinny być dołączone do dokumentacji archiwalnej obiektu. Zaleca się aby takimi dokumentami były metryki pali.

### 6.2. Kontrola materiałów

Kontrola wykonywana jest wg wymagań projektu technicznego i określonych w pkt.2 niniejszej SST.

### 6.3. Monitorowanie wykonania pali

Monitorowanie wykonuje się wg opracowanej przez Wykonawcę instrukcji technologicznej w zakresie zgodnym z PN- EN 12699 i uzgodnionej z Inżynierem.

### 6.4. Metryka pali

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia metryk pali, które powinny obejmować:

- lokalizację pala,
- datę wykonania,
- długość pala i średnicę,
- przekrój i rodzaju rury,
- wpęd końcowy, na długości co najmniej 1 m,
- przekrój i rodzaj zbrojenia,
- datę betonowania,
- klasę wbudowanego betonu.

## 6.5. Tolerancja wykonania pali

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:

- usytuowanie w planie  $\pm 100\text{mm}$
- odchyłka od pionu 40mm na 10m
- rzędna głowicy pala  $\pm 20\text{mm}$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 metr wbitego i zabetonowanego pala liczony od poziomu wbicia dołu rury stalowej do rzędnej głowicy pala.

Jednostką obmiarową dla opracowania projektu próbnego obciążenia pali jest ryczałt.

Jednostką obmiarową dla próbnego statycznego obciążenia pali z opracowaniem wyników próbnego obciążenia jest ryczałt.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót palowych dokonywany jest na podstawie:

- dokumentacji projektowej z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonany w trakcie wykonywania robót,
- zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją i uzgodnionym sposobem wykonania,
- zapisów w dzienniku wbijania pali i ewentualnych zapisów w dzienniku budowy,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą lub Aprobata Techniczną IBDiM/ITB,
- wyników pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
- wyników badań rutynowych i dodatkowych badań zleconych przez Nadzór oraz
- wyników próbnego obciążenia, o ile jego przeprowadzenie jest wymagane.

Wszystkie badania i próby powinny dać wynik pozytywny. Jeżeli którekolwiek badanie lub próba dała wynik negatywny należy usunąć zaistniałą wadę i przedstawić roboty do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa opracowania projektu próbnego obciążenia obejmuje:

- opracowanie projektu próbnego obciążenia pali;

Cena jednostkowa próbnego dynamicznego obciążenia pali z opracowaniem wyników próbnego obciążenia obejmuje:

- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;

- organizacja placu składowania pali, rozładunek, przemieszczanie pali w obrębie placu wraz z likwidacją placu;
- roboty pomiarowe mające na celu wyznaczenie lokalizacji oraz projektowanego poziomu głowic poszczególnych pali;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- opracowanie projektu próbnego obciążenia pali;
- przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia pali;
- przeprowadzenie próbnego dynamicznego obciążenia pali testowych;
- opracowanie wyników próbnego obciążenia;

Cena jednostkowa pala stalowego wprowadzonego w grunt zgodnie z projektem obejmuje :

- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- organizacja placu składowania pali, rozładunek, przemieszczanie pali w obrębie placu wraz z likwidacją placu;
- roboty pomiarowe mające na celu wyznaczenie lokalizacji oraz projektowanego poziomu głowic poszczególnych pali;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- w przypadkach uzasadnionych kontrolę stanu technicznego sąsiadujących budynków;
- w przypadkach uzasadnionych monitoring drgań;
- opracowanie projektu wykonawczego palowania;
- przygotowanie i wbicie pali;
- zakup, transport, przygotowanie i wprowadzenie zbrojenia,
- zakup, transport betonu
- wypełnienie pala betonem i pielęgnację betonu
- prowadzenie dziennika palowania;
- rozkucie głowic pali;
- oczyszczenie sprzętu
- roboty pomiarowe mające na celu określenie lokalizacji i poziomu głowic wykonanych pali;
- uporządkowanie terenu robót;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.

Wykonanie innych badań zleconych przez Inspektora Nadzoru podlega oddzielnej zapłacie tylko wtedy gdy wyniki tych badań potwierdzają jakość robót zgodną z wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-EN 12699:2003 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe.

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki

PN-H-84023-6/A1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana A1)

PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal żebrowana B500 Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych

PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie

PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane

PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność; poprawki PN-EN 206-1:2003/Ap1:20033

PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność





## **M.12.01.00 STAL ZBROJENIOWA**

### **1.0 Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem zbrojenia w rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką  
- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

#### **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 wykonywaniu zbrojenia drogowych obiektów inżynierskich. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

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

Zakres Robót obejmuje wszystkie elementy konstrukcji i nasypów zbrojonych oraz konstrukcje związane z wyposażeniem i obsługą obiektów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym żełrowane o średnicy do 40mm.

**Pręty stalowe sztywne** - kształtowniki pełniące funkcję zbrojenia betonu

**Partia wyrobu** - wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00.

### **2.0 Materiały**

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

#### **2.1. Stal zbrojeniowa**

##### **2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej**

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych w obiektach objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy A-IIIIN gatunku RB500W spełniającą wymagania wg PN-ISO 6935-2:1998 i PN-ISO 6935-2/Ak:1998 lub BSt500S-Q.T.B wg Aprobaty technicznej.

##### **2.1.2. Wymagania przy odbiorze**

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

- oznaczenie stali do zbrojenia betonu zgodne z PN-ISO 6935-2:1998
- dane ujęte w punkcie cechowania stali do zbrojenia betonu wg normy powyżej
- datę badania
- masę partii materiału do badań
- wyniki badań

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

##### **2.1.3. Magazynowanie stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków. Stal nie powinna być w bezpośrednim kontakcie z gruntem, powinna być chroniona przed wpływem warunków atmosferycznych, czynnikami korozyjnymi i zanieczyszczeniami.

##### **2.1.4. Badanie stali na budowie**

Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Z każdej partii należy pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie. Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inspektora Nadzoru.

#### **2.2. Drut montażowy**

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

### 2.3. Podkładki dystansowe

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

### 2.4. Elektrody do spawania zbrojenia

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

## 3.0 Sprzęt

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

## 4.0 Transport

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

## 5.0 Wykonanie robót

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

### 5.1. Organizacja Robót

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

### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

#### 5.2.1. Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą 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 zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

#### 5.2.2. Prostowanie prętów

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

#### 5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

#### 5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia dla poszczególnych gatunków stali podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042. Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane w pn-91/s-10042. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odgięciu prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

### 5.3. Montaż zbrojenia

#### 5.3.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji imitacji umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zapuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to:

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

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór,
- 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,

- 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów wg PN-S-10042.

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów bezpośrednio po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Należy używać podkładek zdolnych do przeniesienia ciężaru zbrojenia o nasiąkliwości większej od nasiąkliwości betonu zbrojonego elementu.

### 5.3.2, Montowanie zbrojenia

#### 5.3.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

Stale klasy A-IIIIN sąspawalne przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-H-84023/06. Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

- zakładkowe spoiny jednostronne - lukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - lukiem elektrycznym,

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg p. 12.7 normy PN-S-10042. Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d.

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

#### 5.3.2.2. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Zaleca się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z odgięciami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042 p.12.8.. Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

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

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

#### 5.3.2.3 Kotwienie prętów

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

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków, o ile na rysunkach nie wskazano inaczej, przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych - 30 d
- dla prętów żebrowanych ściskanych - 25 <J
- dla prętów gładkich rozciąganych - 50 d
- dla prętów żebrowanych rozciąganych - 40 A

Minimalne długości kotwienia prętów ki. A-IIIIN przed hakami i odgięciami, o ile na rysunkach nie wskazano inaczej, przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych ze stali ki. A-IIIIN - 20 d
- dla prętów rozciąganych ze stali kł. A-IIIIN - 25 d

#### 5.3.2.4 Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

## **6.0 Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6. Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających. Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z normą PN-H-93215 należy sprawdzić:

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

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

- sprawdzenie masy (kg/m)
- granicy plastyczności Re (MPa)
- wytrzymałości na rozciąganie Rm (MPa)
- wydłużenia A5 (%)
- zginania na zimno

W przypadku wątpliwości lub wyników badań odbiegających od normy można odesłać partię stali z budowy. Na etapie wykonywania zbrojenia sprawdzeniu podlegają:

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

Zmontowane zbrojenie podlega odbiorowi końcowemu z wpisem do Dziennika Budowy zgodnie z p. 8.3. S.T.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

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

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 20% ogólnej ich liczby na tym przęcie

## **7.0 Obmiar Robót**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram.

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

## **8.0 Odbiór robót**

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

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru o wykonaniu Robót.

#### **8.2.2. Zakres Robót**

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu potwierdzają pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inspektora Nadzoru na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi. Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia,
- rozstawu prętów,
- prawidłowości wykonania odgięć, złączy i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

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

## **9.0 Podstawa płatności**

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

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa kilograma zmontowanego zbrojenia obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- wykonanie pomostów roboczych dla montażu zbrojenia,
- koszt dowozu i montażu elementów w przypadku prefabrykacji zbrojenia na zapleczu Wykonawcy,
- wykonanie badań kontrolnych.
- oczyszczenie, cięcie, odgięcie prętów,
- łączenie prętów,
- podparcie, użycie elementów dystansowych i elementów utrzymujących otulinę prętów,

- montaż zbrojenia w deskowaniu, koszt przekładek dystansujących w celu otrzymania wymaganej otuliny,
- oczyszczenie zbrojenia przed betonowaniem,
- oczyszczenie deskowań i terenu Robót,

Koszty wykonania niezbędnej dokumentacji technologicznej i roboczej dla prawidłowego rozmieszczenia zbrojenia, wykonanie szczegółowych rysunków zbrojeniowych dla elementów powtarzalnych, zmiany w sposobie łączenia prętów ponosi Wykonawca Robót, powinny być uwzględnione w cenie jednostkowej. Koszty wytworzenia i montażu kotew należy ująć w wycenie elementów betonowych, w które będą wbudowane.

#### **10.0 Przepisy związane**

|                      |   |
|----------------------|---|
| PN-ISO 6935-1        | Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie   |
| PN-ISO 6935-1/Ak     | Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.                                       |
| PN-ISO 6935-2        | Stal do zbrojenia betonu. Pręty zębrowane   |
| PN-ISO 6935-2/Ak     | Stal do zbrojenia betonu. Pręty zębrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju                                      |
| PN-ISO 6935-2/Ak/Apl | Stal do zbrojenia betonu. Pręty zębrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.                                     |
| PN-EN 10002-1 + AC1  | Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia  |
| PN-B-06251           | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.  |
| PN-H-04408           | Metale. Technologiczna próba zginania.  |
| PN-H-84023.06        | Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu .Gatunki.   |
| PN-H-93215           | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.   |
| PN-S-10042           | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.   |
| PN-M-69433           | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. |





---

|            |   |
|------------|---|
| M.13.01.00 | BETON KONSTRUKCYJNY   |
| M.13.01.04 | Beton podpór klasy C25/30 W8 F150 w elementach o grubości > 60cm            |
| M.13.01.05 | Beton ustroju niosącego klasy C25/30 W8 F150 w elementach o grubości < 60cm |

## **1.0 Wstęp**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem betonu konstrukcyjnego dla obiektów mostowych w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką - rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

### **1.2 Zakres stosowania SST**

Specyfikacja Techniczna (SST) 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 Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych dla drogowych obiektów inżynierskich.

Specyfikacja Techniczna dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

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

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz określeniami podanymi w ST D-M.00.00.00 oraz podanymi poniżej.

**Beton** - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

**Mieszanka betonowa** - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

**Beton stwardniały** - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.

**Beton zwykły** - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**Beton wytworzony na budowie** - beton wyprodukowany na placu budowy przez wykonawcę na jego własny użytek.

**Beton towarowy** - beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą. Za beton towarowy wg PN-EN 206-1 uznaje się również: beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy i beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę.

**Beton projektowany** - beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonych właściwościach.

**Beton recepturowy** - beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonym składzie.

**Rodzina betonów** - grupa betonów, dla których jest ustalona i udokumentowana zależność pomiędzy odpowiednimi właściwościami.

**Metr sześcienny betonu** - ilość mieszanki betonowej, która po zagęszczeniu zgodnie z procedurą podaną w PN-EN 12350-1, zajmuje objętość jednego metra sześciennego.

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

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

**Betoniarka samochodowa** - betoniarka umieszczona na samojezdnym podwoziu, umożliwiającą mieszanie i dostarczenie jednorodnej mieszanki betonowej.

**Urządzenie mieszające** - urządzenie z reguły montowane na podwoziu samojezdnym i umożliwiające utrzymywanie mieszanki betonowej w stanie jednorodnym podczas transportu.

**Urządzenie niemieszające** - urządzenie stosowane do transportu mieszanki betonowej bez jej mieszania, np. wywrotka samochodowa lub zasobnik.

**Zarób** - ilość mieszanki betonowej wyprodukowana w jednym cyklu operacyjnym betoniarki lub ilość rozładowana w ciągu 1 min. z betoniarki o pracy ciągłej.

**Ładunek** - ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca jeden zarób lub więcej zarobów.

**Dostawa** - proces przekazywania przez producenta mieszanki betonowej.

**Partia** - ilość mieszanki betonowej, która jest: wykonana w jednym cyklu operacyjnym mieszarki okresowej, lub wykonana w czasie 1

---

min w mieszarce o pracy ciągłej, lub przewożona jako gotowa w betoniarce samochodowej, gdy jej napełnienie wymaga więcej niż jednego cyklu pracy mieszarki okresowej lub więcej niż jednej minuty mieszania w mieszarce o pracy ciągłej.

**Próbka złożona** - ilość mieszanki betonowej, składająca się z kilku porcji pobranych z różnych miejsc partii lub mieszanki, dokładnie wymieszanych ze sobą.

**Próbka punktowa** - ilość mieszanki betonowej pobrana z części partii lub masy betonu, składająca się z jednej lub więcej porcji, dokładnie wymieszanych ze sobą.

**Porcja** - ilość mieszanki betonowej pobrana, w pojedynczej czynności, za pomocą narzędzia do pobierania próbek.

**Domieszka** - składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.

**Dodatek** - drobnoziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości lub uzyskania specjalnych właściwości. Rozróżnia się dwa typy dodatków nieorganicznych: prawie obojętne (typ I) i posiadające właściwości pucolanowe lub utajone właściwości hydrauliczne (typ II).

**Kruszywo** - ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowania do betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.

**Kruszywo zwykłe** - kruszywo o gęstości ziarn w stanie suchym większej niż  $2000 \text{ kg/m}^3$ , ale nie przekraczającej  $3000 \text{ kg/m}^3$ .

**Cement** - drobno zmielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość i trwałość także pod wodą.

**Całkowita zawartość wody** - woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni a także woda w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawieszin jak również woda wynikająca z dodania lodu lub naparzenia.

**Efektywna zawartość wody** - różnica między całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowaną przez kruszywo.

**Współczynnik woda/cement (w/c)** - stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.

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

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

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

**Klasa wytrzymałości betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Pierwsza liczba po literze C oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach walcowych  $f_{ck, cyl}$  w  $\text{N/mm}^2$  (MPa), druga liczba – minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach sześciennych  $f_{ck, kube}$  w  $\text{N/mm}^2$  (MPa).

**Wytrzymałość charakterystyczna betonu** - wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

**Klasa ekspozycji betonu** - określa wymagania materiałowo - technologiczne dotyczące odporności betonu na oddziaływanie środowiska przy założeniu co najmniej 50 lat eksploatacji.

W zależności od niej dobierany jest skład, klasa wytrzymałości i struktura betonu.

Dla elementów nie wyszczególnionych w dokumentacji projektowej należy przyjąć za normą PN-EN 206-1 następujące klasy ekspozycji:

| Klasa ekspozycji   | Oznaczenie klasy | Opis środowiska   |
|--|------------------|---|
| 1. Brak zagrożenia agresją środowiska lub zagrożenia korozją   | X0               | Betony niezbrojone i niezawierające innych elementów metalowych. Betony zbrojone bardzo suche.  |
| 2. Korozja spowodowana karbonatyzacją  | XC 1             | Suche lub stale mokre   |
|  | XC 2             | Mokre, sporadycznie suche   |
|  | XC 3             | Umiarkowanie wilgotne   |
|  | XC 4             | Cyklicznie mokre i suche  |
| 3. Korozja spowodowana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej                                    | XD1              | Umiarkowanie wilgotne   |
|  | XD2              | Mokre, sporadycznie suche   |
|  | XD3              | Cyklicznie mokre i suche  |
| 4. Korozja spowodowana chlorkami z wody morskiej   | XS1              | Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską |
|  | XS 2             | Stale zanurzenie  |
|  | XS 3             | Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli  |
| 5. Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania bez środków odładowych albo ze środkami odładowymi | XF1              | Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odładowych   |
|  | XF 2             | Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odładowymi   |
|  | XF 3             | Silnie nasycone wodą bez środków odładowych   |
|  | XF 4             | Silnie nasycone wodą ze środkami odładowymi   |
| 6. Agresja chemiczna   | XA 1             | Środowisko chemicznie mało agresywne  |
|  | XA 2             | Środowisko chemicznie średnio agresywne   |
|  | XA 3             | Środowisko chemicznie silnie agresywne  |

W wymaganiach dotyczących każdej klasy ekspozycji należy określić:

- dopuszczalne rodzaje i klasy składników,
- maksymalny współczynnik w/c,

- minimalną zawartość cementu,
- minimalną klasę wytrzymałości na ściskanie betonu (opcjonalnie),
- minimalną zawartość powietrza w mieszance betonowej -jeśli dotyczy.

**Specyfikacja** - końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących wykonania lub składu betonu, podane producentowi.

**Specyfikujący** - osoba lub jednostka ustalająca specyfikację mieszanki betonowej i stwardniałego betonu.

**Producent** - osoba lub jednostka produkująca mieszankę betonową.

**Wykonawca** - osoba lub jednostka stosująca mieszankę betonową do wykonania konstrukcji lub elementu.

**Okres użytkowania** - okres, w którym stan betonu w konstrukcji odpowiada wymaganiom eksploatacyjnym dotyczącym tej konstrukcji, pod warunkiem, że jest ona właściwie użytkowana.

**Badanie wstępne** - badanie lub badania mające na celu sprawdzenie przed podjęciem produkcji, jaki powinien być skład nowego betonu lub rodziny betonów, aby spełnił wszystkie określone wymagania dotyczące mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

**Badanie identyczności** - badanie mające na celu określenie czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji.

**Badanie zgodności** - badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu.

**Ocena zgodności** - systematyczne badanie stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

**Oddziaływanie środowiska** - takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub na inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenia w projekcie konstrukcyjnym.

**Weryfikacja** - potwierdzenie przez sprawdzenie obiektywnych dowodów, że wyspecyfikowane wymagania zostały spełnione.

**Obiekt inżynierski** - do takich obiektów zaliczamy: obiekty mostowe, tunele, przepusty i konstrukcje oporowe.

**Obiekt mostowy** - budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej nad przeszkodą terenową, a w szczególności: most, wiadukt, estakadę, kładkę.

**Tunel** - budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej przez lub pod prze szkodą terenową, a w szczególności: tunel, przejście podziemne.

**Przepust** - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogi.

**Konstrukcja oporowa** - budowla przeznaczona do utrzymywania w stanie stateczności uskoku naziemu gruntów rodzimych lub nasypowych.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 2.0 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2. technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie".

Poniżej w związku z wprowadzeniem PN-EN 206-1:2003 Beton-Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność, podano równoważne oznaczenia klas wg PN-B-03264:2002/Apl, załącznik F (informacyjny)

| Wymagania dotyczące | B20    | B25    | B30    | B37    | B45    | B50    | B55    | B60    | B85    |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| C12/15              | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 | C70/85 |

## 2.1 Składniki mieszanki betonowej

Składniki betonu zgodnie z PN-EN 206-1 nie powinny zawierać substancji szkodliwych w ilościach mogących obniżyć trwałość betonu lub spowodować korozję zbrojenia. Ustalona ogólna przydatność danego składnika nie oznacza, że może on być stosowany w każdej sytuacji i do każdego składu betonu. Jeśli nie ma normy europejskiej dotyczącej danego składnika, gdy nie jest on w niej uwzględniony lub gdy dany składnik jest znacząco niezgodny z wymaganiami takiej normy, określenie przydatności tego składnika można przeprowadzić na podstawie:

- europejskiej aprobaty technicznej, dotyczącej zastosowania danego składnika,
- odpowiedniej normy krajowej lub postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu, dotyczących jego zastosowania.

### 2.1.1 Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1. Dla betonów konstrukcyjnych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie cementu portlandzkiego niskoalkalicznego czystego (bez dodatków) - CEM I o następujących klasach zależnych od klas betonu:

- do betonów klasy C16/20 i C20/25 - cement klasy 32,5 NA;
- do betonów klasy C25/30 i C30/37 - cement klasy 42,5 NA;
- do betonów klasy C35/45 i większej - cement klasy 52,5 NA

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie". Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach

musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydanym przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Cement pochodzący z każdej dostawy przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1, -2, -3, -5, -6, -7 i -21. Wyniki należy ocenić wg PN-EN 197-1.

### 2.1.2 Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620. Ponadto zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

#### 2.1.2.1. Kruszywo grube - wymagania i badania

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia, pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej. Do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 32 mm. Do betonu klasy C25/30 i wyższej należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub z innych skał - z wyjątkiem skał bazaltowych, zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, spełniające następujące wymagania:

#### a) zawartość pyłów i zanieczyszczeń:

| Rodzaj zanieczyszczenia     | Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym |
|-----------------------------|---|
| Pyły mineralne              | do 1 %                                    |
| Zanieczyszczenia obce       | do 0,25 %                                 |
| Zanieczyszczenia organiczne | *)  |
| Ziarna nieforemne           | do 20 %                                   |
| Grudki gliny                | 0%  |

\*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

#### b) właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa:

| Właściwości  | Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym |
|--|---|
| Wskaźnik rozkruszenia:                               |   |
| - grysy granitowe                                    | do 16 %                                   |
| - grysy bazaltowe i inne                             | do 8 %                                    |
| Nasiąkliwość   | do 1,2 %                                  |
| Mrozoodporność                                       | do 2 % *)<br>do 10 % **)                  |
| Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-B-06714/34) | zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %    |
| Zawartość związków siarki                            | do 0,1 %                                  |
| Zawartość podziania                                  | do 5 %                                    |
| Zawartość nadziarna                                  | do 10 %                                   |

\*) Wg metody bezpośredniej

\*\*) Wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02)

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712/A1:97, PN-86/B-06714, PN-EN 933 i PN-EN1097 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej, w terminach przewidzianych przez Inspektora Nadzoru. Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie ziaren nieforemnych, PN-78/B-06714/16
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

#### 2.1.2.2. Kruszywo drobne - wymagania i badania

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno-głazowego lub kompozycja piasku rzeczno-głazowego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

#### a) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okrucowym:

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

#### b) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

| Rodzaj zanieczyszczenia | Dopuszczalna zawartość w kruszywie |
|-------------------------|------------------------------------|
|-------------------------|------------------------------------|



|  |   |
|--|---|
|  | drobnym                                   |
| Pyły mineralne   | do 1,5 %                                  |
| Zanieczyszczenia obce                                      | do 0,25 %                                 |
| Zawartość związków siarki                                  | do 0,2 %                                  |
| Reaktywność alkaliczna z cementem<br>(wg PN-78/B-06714/34) | zwiększenie wymiarów liniowych<br>< 0,1 % |
| Zanieczyszczenia organiczne                                | *)  |
| Grudki gliny   | 0%  |

\*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

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

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12.
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

#### 2.1.2.3. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz załącznikiem J normy PN-EN 206-1.

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

| Frakcje mieszanki kruszywa                    | Maksymalna różnica |
|---|--------------------|
| Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm        | ± 10%              |
| Frakcje piaskowe od 0 do 5 mm                 | ± 10 %             |
| Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm | ± 20 %             |

#### 2.1.3 Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Jeżeli wodę do betonu stanowi woda pitna (np. czerpana z wodociągów miejskich), to nie wymaga się żadnych badań.

Oprócz wody wodociągowej norma dopuszcza do stosowania:

- wodę odzyskiwaną z procesów produkcji betonu,
- wodę ze źródeł podziemnych,
- naturalną wodę powierzchniową i wodę ze ścieków przemysłowych,
- wodę morską lub zasoloną,
- wodę uzyskaną z kanalizacji.

Powyższe rodzaje wody należy poddać wstępnej ocenie zgodnie z poniższą tablicą:

| Cecha                           | Wymaganie   |
|---------------------------------|---|
| Zawartość olejów i tłuszczów    | Nie więcej niż widoczne ślady   |
| Zawartość detergentów           | Piana powinna zniknąć do 2 minut  |
| Barwa                           | Bładożółta lub jaśniejsza (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)      |
| Zawiesiny                       | Nie więcej niż określona ilość (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu) |
| Zapach                          | Dopuszczalny zapach jak wody pitnej, bez zapachu H <sub>2</sub> S po dodaniu HCl  |
| Kwasowość                       | pH > 4  |
| Zawartość substancji humusowych | Jakościowa ocena barwy po dodaniu NaOH  |

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia następujące wymagania:

- zawartość chlorków < 400 mval/l wody
- zawartość siarczanów < 2000 mg/l wody
- zawartość alkaliów (w przeliczeniu na NaO) < 1500 mg/l wody, chyba, że wykaże się, że nie nastąpi szkodliwa reakcja krzemionki z alkaliom,
- inne zanieczyszczenia szkodliwe (cukry, fosforany, azotany, ołów i cynk), jeżeli oznaczenia jakościowe dają wynik pozytywny to albo przeprowadza się oznaczenia ilościowe tych substancji, albo sprawdza się czy nie wywierają szkodliwego wpływu na czas wiązania i wytrzymałość na ściskanie. Dopuszczalne maksymalne zawartości cukrów, fosforanów jako P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ołowiu jako Pb<sup>2+</sup> i cynku jako Zn<sup>2+</sup> wynoszą po 100 mg/l wody, a azotanów jako NO<sub>3</sub>-500 mg/l.

Wody ze źródeł podziemnych, wody powierzchniowe i ze ścieków przemysłowych bada się przed pierwszym użyciem i następnie co miesiąc, aż do ustalenia jaka jest zmienność składu.

Wówczas częstotliwość badań można zmniejszyć.



Wodę morską lub zasoloną bada się przed pierwszym użyciem, a następnie raz na rok i w razie wątpliwości co do stałości składu. Woda odzyskana z produkcji betonu powinna spełniać wymagania dla wody zarobowej oraz; należy zapewnić jednorodność materiału stałego w jej składzie, należy kontrolować gęstość i na tej podstawie oceniać i uwzględniać zawartość masy materiału stałego dodawanego razem z wodą do nowej mieszanki betonowej.

#### 2.1.4 Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzające - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2, posiadać Aprobaty Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz atest producenta. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 5% g na 1 kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

Ogólną przydatność dodatków ustala się dla:

- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620
- barwników wg PN-EN 12878
- popiołu lotnego wg PN-EN 450

## 2.2 Beton

Skład betonu należy tak dobrać aby spełnić wymagania określone dla betonu i mieszanki betonowej, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, ochroną przed korozją stali w betonie, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych.

### 2.2.1 Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. FI Załącznika F normy PN-EN 206-1. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

W przypadku, gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcje z alkaliowymi, a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego należy zastosować odpowiednie środki ostrożności, np. wg wytycznych podanych w raporcie CEN CR 1901.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. FI załącznika F normy PN-EN 206-1.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C20/25 i C25/30,
- 450kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 \times f_{ck, cube}$ .

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej - klasa S3 wg PN-EN 206-1.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2.

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Do betonu zawierającego zbrojenie stalowe zwykłe lub sprężające oraz inne elementy metalowe nie należy dodawać chlorku wapnia oraz domieszek na bazie chlorków. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.7 PN-EN 206-1.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych powinien spełniać wymagania mrozoodporności.

W takim przypadku obligatoryjne jest stosowanie domieszek napowietrzających (minimalna zawartość powietrza zgodna z tab. FI Załącznika F do PN) lub stosowanie badań jego właściwości użytkowych.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej bada się metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C. Wszelkie wymagania dotyczące sztucznego chłodzenia lub podgrzewania mieszanki przed jej dostarczeniem powinny być uzgodnione między producentem a wykonawcą.

### 2.2.2 Stwardniały beton

Beton do konstrukcji mostowych musi dodatkowo spełniać wymienione poniżej wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa.

Próbki do badań wytrzymałościowych pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do 7. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w

okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

W przypadku przekroczenia wytrzymałości na ściskanie o więcej niż 10MPa Wykonawca powinien zastosować dodatkowe zbrojenie przeciwskurczowe i/lub odpowiednie technologie betonowania. Koszty związane z zastosowaniem dodatkowego zbrojenia lub zmiany technologii obciążają Wykonawcę.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

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

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni. Zaleca się badać mrozoodporność również na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 2.3. Wypełnienie przerw dylatacyjnych

Do uszczelnienia przerw dylatacyjnych należy stosować kit asfaltowo - kauczukowy stosowany na zimno, produkowany w profilowanych taśmach o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10 mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -30°C, a w podwyższonych temperaturach - do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i bitumicznych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Materiały uszczelniające powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM zezwalającą na użycie w w/w warunkach. Przerwy dylatacyjne w zabudowach chodnikowych należy wypełniać kitem trwale plastycznym.

## 3.0 Sprzęt

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

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

Betoniarki powinny umożliwiać równomierne rozprowadzenie składników oraz uzyskanie jednordownej konsystencji mieszanki betonowej w danym czasie i przy danej wydajności mieszania.

Betoniarki samochodowe oraz urządzenia mieszające powinny być tak wyposażone, aby umożliwiać dostarczenie jednordownej mieszanki betonowej.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

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

Sprzęt do badań powinien być wzorcowany.

#### **4.0 Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4. Transport mieszanki betonowej nie powinien powodować segregacji składników, zmiany składu, zanieczyszczenia i obniżenia temperatury mieszanki. Należy wykonywać go przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszek”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Trzeba jednakże również uwzględnić fakt, że mieszanka betonowa nie może czekać na budowie na rozładowanie.

Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 min. - przy temperaturze  $+5 - +15^{\circ}\text{C}$ ,

70 min. - przy temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$ ,

30 min. - przy temperaturze  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Informacje o dostawie mieszanki betonowej ustalać zgodnie z rozdziałem 7 PN-EN 206-1.

#### **5.0 Wykonanie robót**

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań uzgodnione z projektantem, projekt technologiczny betonowania.

##### **5.1 Zalecenia ogólne**

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

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej, kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób ograniczenia powstawania rys skurczowych ze szczególnym uwzględnieniem skutków ciepła hydratacji
- rodzaj i parametry żywic do iniekcji rys skurczowych w betonach mostowych,
- sposób pielęgnacji betonu, warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

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

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

##### **5.2 Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej**

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

Tolerancja dokładności dozowania składników do mieszanki betonowej nie przekraczać dla każdej objętości równej  $1 \text{ m}^3$  betonu lub większej granic:

$\pm 3 \%$  wymaganej ilości - przy dozowaniu cementu, wody, kruszywa i dodatków stosowanych w ilościach  $> 5 \%$  w stosunku do masy cementu;

$\pm 5 \%$  wymaganej ilości - przy dozowaniu domieszek i dodatków stosowanych w ilościach  $> 5 \%$  w stosunku do masy cementu.

Cementy, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, kruszywa lekkie, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

W miejscu dozowania składników powinna być dostępna udokumentowana instrukcja dozowania, zawierająca dane o rodzaju i ilości składników. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

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

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Mieszanie należy kontynuować do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej.

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

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada.

W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszanekę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

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

- w fundamentach i korpusach podpór mieszanekę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm zagęszczając wibratorami wężowymi;
- przy wykonywaniu płyt (. mieszanekę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu; pomp);
- przy betonowaniu ani u chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibrator) wężowe.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wężowe stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0.65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wężowymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wężowymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30s., poczym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 ÷ 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i (uzgodnionych z Projektantem).

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejsca przzerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklia cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2 ÷ 3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm.

Dopuszcza się stosowanie warstw szparych posiadających Aprobatę Techniczną.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

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

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

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

### 5.4 Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5° C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację



wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia + 15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

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

### 5.5 Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i SST określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm,

Ściąganie deskowań należy wykonywać w ostonkach z rur PCV. Ściąganie należy usunąć po rozdeskowaniu elementu betonowego. Nie należy stosować ściągów pozostawianych w betonie i obcinanych bez wymaganej normą PN-S-10042 otulin. Otwory po ściągach zabezpieczone rurkami PCV należy zabezpieczyć przez zaślepienie ich korkami z betonu polimerowego wklejonego na żywice epoksydowe.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę reżimów jakości powierzchni betonowych, Wykonawca stosuje na koszt własny następujące zabezpieczenia antykorozyjne:

- Gzymsy (części kap nie pokryte nawierzchnią) - powłoki specjalne odporne na chlorki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (grubość powłoki powyżej 1,0mm)
- Podpory wiaduktów narażone na ochłapywanie - powłoki specjalne odporne na chlorki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (grubość powłoki powyżej 0,3mm)
- Podpory wiaduktów nie narażone na ochłapywanie - powłoki ochronne zwykłe bez zdolności pokrywania zarysowań (grubość powłoki do 0,3 mm)
- Podpory mostów ustykuwane w korycie rzek - powłoki specjalne chemoodporne oraz odporne na uderzenia (grubość powłoki powyżej 1,0mm)

Wymagania dotyczące przygotowania podłoża, nanoszenia powłok, kontroli jakości i badań zgodnie z STWiORB.20.01.10.

### 5.6 Deskowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w Rysunkach) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania należy uzgodnić z administratorem ciekłu lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia. Demontaż rusztowań dopuszcza się zgodnie z obowiązującymi normami.

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem.

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

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Zaleca się zastosowanie deskowań systemowych, które zapewniają wysoką jakość robót, łatwość montażu i rozbiórki oraz mogą być używane wielokrotnie. Takie deskowania powinny mieć atest IBDiM. W przypadku stosowania deskowań tradycyjnych zaleca się

wykonywać je ze sklejek.

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

Belki gżymsove oraz gżymsy — wykonywane razem z pokrywami chodnikowymi - muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetykiem do deskowań.

Otworki w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Rysunków.

#### 5.6.1 Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

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

#### 5.6.2 Dopuszczalne ugięcia deskowania

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

### 5.7. Uszczelnienie przerw dylatacyjnych

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem zalecanym przez Producenta.

Muszą być zachowane reżimy: odpowiednich warunków atmosferycznych (brak opadów i temperatura otoczenia powyżej  $+10^{\circ}\text{C}$ ), czystości i suchości powierzchni styku.

Szczeliny powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej.

Dylatacje pozome należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej.

## 6.0 Kontrola jakości robót

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

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

Badania powinny obejmować:

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

### 6.1 Kontrola produkcji betonu

Producent betonu jest odpowiedzialny za ocenę zgodności betonu z wyspecyfikowanymi wymaganiami. W tym celu producent powinien wykonać badania zestawione w poniższej tabeli:

|                           | Rodzaj badania   | Metoda badania według  | Termin lub częstość badania                                    |
|---------------------------|--|--|--|
| Badania składników betonu | 1) Badanie cementu<br>- czasu wiązania<br>- stałość objętości<br>- obecności grudek<br>- wytrzymałość                                  | PN-EN 196-3<br>j.w.<br>PN-EN 196-6<br>PN-EN 196-1                          | Przed użyciem każdej dostarczonej partii cementu               |
|                           | 2) Badanie kruszywa<br>- składu ziarnowego<br>- kształtu ziarn<br>- zawartości pyłów<br>- zawartości zanieczyszczeń<br>- nasiąkliwości | PN-EN 933-1<br>PN-EN 933-3<br>PN-EN 933-9<br>PN-B-06714/J2<br>PN-EN 1097-6 | Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii kruszywa |
|                           | 3) Badanie wody  | PN-EN 1008   | Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia              |



|                              |                                 |                            |  |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|
|                              |                                 |                            | zanieczyszczeń   |
|                              | 4) Badanie dodatków i domieszek | PN-EN 480-1 do 12          | Badanie każdej domieszki bezpośrednio przed użyciem  |
| Badania mieszanki betonowej  | 1) Konsystencji                 | PN-EN 12350-2 -3 -4 lub -5 | Przy projektowaniu recepty i dalej zgodnie z tab. 13 PN-EN 206-1   |
|                              | 2) Gęstości                     | PN-EN 12350-6              | Codziennie   |
|                              | 3) Zawartości powietrza         | PN-EN 12350-7              | jw.  |
| Badania stwardniałego betonu | 1) Wytrzymałości na ściskanie   | PN-EN 12390-1 do 3         | Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu zgodnie z tab. 13 PN-EN 206-1, oznaczana po 28 dniach |

Przy kontroli produkcji należy uwzględnić wymagania rozdziałów 8, 9 i 10 PN-EN 206-1 oraz tablic 20 do 24 tej normy.

## 6.2 Badania kontrolne betonu na budowie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 12350-1 do 7 i „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu stosowanych materiałów. Próbkę mieszanki betonowej należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

W warunkach budowy przeprowadzić badanie konsystencji dostarczonej mieszanki metodą stożka opadu wg PN-EN 12350-2. Różnica wysokości formy i stożka zwana opadem, wyznaczona z dokładnością do 10 mm, jest wskaźnikiem konsystencji. Ocena konsystencji mieszanki betonowej polega na porównaniu wyników pojedynczych pomiarów z wielkością wymaganą wg tab. 3 PN-EN 206-1. Jeśli w dwóch kolejnych badaniach nastąpiło ścięcie części mieszanki z masy próbki dostarczony ładunek nie nadaje się do wbudowania.

Dla betonu stwardniałego należy sprawdzić wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12390-3.

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci podanej w PN-EN 12390-1 w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po **jednej** równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do -4. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

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

## 6.3 Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą: długość przęsła  $\pm 2$  cm,

- rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1,0$  cm
- oś podłużna w planie  $\pm 3,0$  cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych  $\pm 2,0$  cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów 1,0 cm,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne wysokościowe  $\pm 1,0$  cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie  $\pm 2\%$  największego wymiaru, ale nie więcej niż  $\pm 5,0$  cm (dla fundamentów o szer.  $< 2,0$  m  $\pm 2,0$  cm)
- wymiary w planie  $\pm 3,0$  cm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych  $\pm 2,0$  cm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych  $\pm 3,0$  cm,
- różnice głębokości  $\pm 0,05$  m i  $\pm 5,0$  cm,
- rzędne wierzchu ławy  $\pm 2,0$  cm,

- płaszczyzny i krawędzie odchylenie od pionu  $\pm 2,0$  cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych :

- pochylenie ścian i słupów  $\pm 0,5\%$  wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie  $\pm 2,0$  cm dla podpór masywnych,  $\pm 1,0$  cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory  $\pm 1,0$  cm.

## **7.0 Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest  $1\text{ m}^3$  betonu konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu wg projektu.

## **8.0 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **8.1 Zgodność Robót % Dokumentacją Projektową i ST**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Rysunkami, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

### **8.2 Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu**

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Rysunkami i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru o wykonaniu Robót.

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

### **8.3 Odbiór końcowy**

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

## **9.0 Podstawa płatności**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych ( w tym projektów deskowań i rusztowań),
- opracowanie recept wraz z wykonaniem niezbędnych badań,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu, wraz z ich utrzymaniem i późniejszym demontażem,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem, oczyszczenie deskowania,
- wytworzenie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją
- utrzymanie w gotowości zapasowej pompy do betonu,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szparynych w przypadku przerw roboczych
- wykonanie przerw dylatacyjnych i wypełnienie ich kitem trwale plastycznym,
- wykonanie dylatacji poziomych i wypełnienie ich zgodnie z dokumentacją projektową
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Projektem otworów,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie placu budowy.

## **10.0 Przepisy związane**

|              |   |
|--------------|---|
| PN-EN 196-1  | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.   |
| PN-EN 196-2  | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.  |
| PN-EN 196-3  | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.   |
| PN-EN 196-6  | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.   |
| PN-EN 197-1  | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementów powszechnego użytku.   |
| PN-EN 206-1  | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| PN-EN 450    | Popiół lotny do betonu. Definicje, wymagania i kontrola jakości   |
| PN-EN 480-1  | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.   |
| PN-EN 480-2  | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.  |
| PN-EN 480-4  | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej                              |
| PN-EN 480-5  | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.  |
| PN-EN 480-6  | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.   |
| PN-EN 480-8  | Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.   |
| PN-EN 480-10 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.  |
| PN-EN 480-12 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.   |
| PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.  |
| PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu   |
| PN-EN 934-2  | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.                                      |
| PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.   |
| PN-EN 1008   | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu. |

|  |  |
|--|--|
| PN-EN 12350-1  | Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek.  |
| PN-EN 12350-2  | Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.   |
| PN-EN 12350-6  | Badania mieszanki betonowej. Gęstość.  |
| PN-EN 12350-7  | Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe  |
| PN-EN 12390-1  | Badania betonu. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.  |
| PN-EN 12390-2  | Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.  |
| PN-EN 12390-3  | Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.   |
| PN-EN 12390-4  | Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.  |
| PN-EN 12390-5  | Badania betonu. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania.  |
| PN-EN 12390-6  | Badania betonu. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania.   |
| PN-EN 12390-7  | Badania betonu. Gęstość betonu.  |
| PN-EN 12390-8  | Badania betonu. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.  |
| PN-EN 12620  | Kruszywa do betonu.  |
| PN-EN 12878  | Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych na bazie cementu i/lub wapna. Wymagania i metody badań.   |
| PN-B-01100   | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.  |
| PN-B-04500   | Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.   |
| PN-B-06251   | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.   |
| PN-B-06261   | Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.  |
| PN-B-06712   | Kruszywa mineralne do betonu.  |
| PN-B-06714/00  | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.   |
| PN-B-06714/10  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.  |
| PN-B-06714/12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.  |
| PN-B-06714/13  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.  |
| PN-B-06714/34  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.  |
| PN-C-04541   | Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych. |
| PN-C-04554/02  | Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mvał/dm <sup>3</sup> metodą wersenianową.   |
| PN-C-04566/02  | Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.              |
| PN-C-04566/03  | Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.   |
| PN-C-04600/00  | Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Postanowienia ogólne i zakres rzeczowy.  |
| PN-C-04628/02  | Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczalnej metodą kolorymetryczną z antronem.  |
| PN-D-95017   | Surowiec drzewny. Drewno wielkowskładkowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.  |
| PN-D-96000   | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.  |
| PN-D-96002   | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.  |
| PN-M-48090   | Rusztowania stalowe z elementów składanych   |
| PN-S-10040   | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.  |
| PN-S-10042   | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.  |
| Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 - Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998. |  |
| Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998.   |  |
| Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych GDDP Warszawa 1990.   |  |

## **M.13.02.00.BETON NIEKONSTRUKCYJNY**

### **M.13.02.01.Beton klasy C16/20 w deskowaniu**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu klasy B20 i klas niższych w deskowaniu pod elementami konstrukcyjnymi obiektów mostowych w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką  
- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

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

Specyfikacja Techniczna (SST) jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót mostowych wymienionych w pkt. 1.1.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu wyrównawczego pod fundamenty podpór, murów, ścian i skrzydeł obiektów mostowych oraz pod płyty przejściowe i kapy chodnikowe na skrzydłach.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w SST D-M.00.00.00 oraz SST M.13.01.00.00

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z rysunkami, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00.

#### **2. Materiały**

Beton klasy zgodnie z Dokumentacją Projektową, z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie zgodnie ze SST M.13.01.00.00

#### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Mieszanie składników w betoniarnie przeciwbieżnej, dozowanie wagowe. Dopuszczalne jest mieszanie składników w betoniarnie wolnospadowej.

#### **4. Transport**

Wg SST M.13.01.00.

#### **5. Wykonanie robót**

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

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inżyniera podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia elementu.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych (wg SST M.11.01.00.). Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg rysunków. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykupu.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Roboty należy prowadzić w obecności Inżyniera. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu. W przypadku poduszek betonowych kontroli podlega również rzędna dna wykupu oraz zgodność podłoża na dnie wykupu z rysunkami.

Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie dla uzyskania parametrów:

- jakości kruszywa i cementu oraz wody,
- max. gęstości mieszanki.

Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg SST M.13.01.00.00.

#### **7. Obmiar robót**

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

## **8. Odbiór robót**

Podstawą dokonania odbioru jest:

- zgłoszenie przez Wykonawcę w Dzienniku Budowy zakończenia robót podlegających odbiorowi międzyoperacyjnemu,
- stwierdzenie przez Inżyniera zgodności odbieranych robót z rysunkami i zmianami zaaprobowanymi przez Inżyniera,
- uzyskanie pozytywnych wyników odpowiednich badań wykonanych zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji oraz przedłożenie przez Wykonawcę atestów na zastosowane materiały.

## **9. Podstawa płatności**

Cena wykonania robót obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00 pkt 9.1,
- prace przygotowawcze
- opracowanie receptur betonu
- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, zakup, dostarczenie i ułożenie z zagęszczeniem mieszanki betonowej wraz z jej pielęgnacją oraz wszystkich niezbędnych materiałów
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu
- oczyszczenie podłoża
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń
- oczyszczenie terenu robót
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w SST.

## **10. Przepisy związane**

PN-EN 2006-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

## **M.13.03.01. MOSTOWY PREFABRYKAT GZYMSOWY Z POLIMEROBETONU**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące montażu polimerobetonowych prefabrykowanych desek gzymsowych i odbioru robót w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką - rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

#### **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 zasad prowadzenia robót, kontroli ich jakości i jakości wbudowanych materiałów związanych z :

- montażem polimerobetonowych prefabrykowanych desek gzymsowych o wym. 50x6cm; kolor desek gzymsowych wg Dokumentacji technicznej

#### **1.4. Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST 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". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania , oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Mostowy prefabrykat gzymsowy**

Należy zastosować deski gzymsowe z polimerobetonu o wymiarach 50x6cm długości 50 cm posiadające Aprobate Techniczną IBDiM.

Powierzchnia licowa gzymsu winna posiadać gładką fakturę w kolorze przewidzianym w Dokumentacji Technicznej Prefabrykaty mocować konstrukcji mostu za pomocą kotew systemowych.

#### **2.2. Materiał klejąco-uszczelniający na styku prefabrykat - beton**

Jako materiał klejąco-uszczelniający w górnej partii styku prefabrykatu gzymsowego z betonem kapy należy zastosować np. materiał firmy SIKA o nazwie SIKAFLEX 11 FC po uprzednim zagruntowaniu podłoża środkiem SIKA-PRIMER 2.

Na powyższe można zastosować również inny materiał o właściwościach takich samych lub lepszych, posiadający aktualną Aprobate Techniczną IBDiM.

#### **2.3. Materiał uszczelniający na styku między prefabrykatami**

Jako materiał uszczelniający styki między prefabrykatami gzymsowymi należy stosować kit sylikono-wy bezbarwny do wypełniania szczelin dylatacyjnych, odporny na działanie środków chemicznych typu sole i promieni ultrafioletowych.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów o identycznych lub lepszych parametrach.

### **3. SPRZĘT.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3. Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu sprzętu według uznania Wykonawcy, po akceptacji przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT.**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.4. Gzymsy mostowe można przewozić dowolnymi środkami transportu, w opakowaniach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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



Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.5.

## **5.2. Zakres wykonania robót**

**5.2.1.** Prefabrykaty gzymsowe należy wbudować zgodnie z wytycznymi producenta.

**5.2.2.** Spoiny na styku między prefabrykatem gzymsowym a betonem chodnika należy wypełnić materiałem klejąco-uszczelniającym na bazie poliuretanów np. SIKAFLEX 11 FC.

**5.2.3.** Styki pomiędzy elementami gzymsu o prześwicie 2÷4 mm należy oczyścić, odtłuścić i wypełnić masą silikonową bezbarwną na głębokość ok. 7 mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

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

### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania**

#### **6.2.1. Zakres badań**

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badanie laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości wbudowania gzymsu mostowego.

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

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów zgodnie z załączonym rys. gzymsu mostowego. Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe zgodne z odchyłkami dopuszczalnymi przez aprobatę techniczną IBDiM
- sprawdzenie równości powierzchni zgodnie z zasadami normy BN-66/775-01,
- sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń - wg jw.

#### **6.2.3. Badanie laboratoryjne:**

- badanie wytrzymałości polimerobetonu dostarcza wytwórnia gzymsów mostowych,
- badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111,
- badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-84/B-04111.

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

#### **6.2.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia gzymsu mostowego:**

- wizualna ocena jakości robót,
- sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1mb mostowego prefabrykatu gzymsowego o konkretnych gabarytach i kolorze, zamontowanego na obiekcie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

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

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

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

Dokonyje się następujących odbiorów:

- odbiór gzymsów mostowych przed ich wbudowaniem na podstawie podanych w pkt. 6.2.2. i 6.2.3. SST ,
- ostateczny odbiór ułożonego gzymsu mostowego na podstawie badań podanych w pkt .2.4. SST.

Z odbioru ostatecznego sporządza się protokół.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne pkt.9. Cena jednostkowa uwzględnia zakup i dostarczenie na budowę prefabrykatu gzymsowego, oraz innych niezbędnych czynników produkcji, wyznaczenie linii prowadzącej, wbudowanie prefabrykatu z uszczelnieniem styków między nimi i oczyszczenie stanowisk pracy. W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań, a także ubytki i

odpady.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

- Normy związane wymienione w niniejszej SST.
- BN-66/6775-01,
- PN-85/B-04101,
- PN-85/B-04102,
- PN-84/B-04111,
- Instrukcja nr 194 - "Wytyczne badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach".
- Aprobata techniczna IBDIM - wbudowanych desek gzymsowych

-

## M.14.01.02 KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO MOSTU ZE STALI

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką

- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

#### 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 stalowych budowanych obiektów, szczególnie dotyczy to prac związanych

- z obróbką elementów
- połączeniem (spawaniem) – scaleniem.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

**1.4.1. Komisarz Odbiorczy Ministerstwa Infrastruktury - osoba fizyczna upoważniona do odbioru technicznego w hucie stali konstrukcyjnej przeznaczonej na mosty, wyznaczona przez Głównego Inspektora Kolejowego Dozoru Technicznego (Warszawa ul. Grójecka 17).**

**1.4.2. 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.**

**1.4.3. 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). Świadectwa dopuszczenia nie wymaga stal konstrukcyjna wytwarzana w polskich hutach pod nadzorem Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Infrastruktury**

**1.4.4. Kontrola odbiorcza – Kontrola wyrobów przed wysyłką według warunków technicznych ustalonych w zamówieniu, przeprowadzona na wyrobach mających stanowić dostawę, lub partiach wyrobu, których część ma stanowić dostawę, w celu stwierdzenia, czy wyroby te spełniają wymagania podane w zamówieniu**

**1.4.5. Świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 1-204:2006 – dokument przygotowany 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.**

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i SST oraz zaleceniami i poleceniami Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego n/w dokumentację wykonawczą:

- Rysunki warsztatowe opracowane z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego określonego w projekcie oraz podziałem na elementy wysyłkowe do transportu i montażu. Wymiary liniowe w tych rysunkach winny być ustalone z dokładnością do 1 mm.
- 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-74/M-69016, PN-65/M-69017,
  - rodzaje obróbki spoin,
  - metody kontroli i badań.
- 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.

- Projekt technologii zabezpieczeń antykorozyjnych przewidzianych projektem technicznym, obejmujący :
  - metody przygotowania powierzchni wg PN-70/H-97050 i PN-70/H-04651 z oddzielnym uwzględnieniem styków montażowych i łożysk,
  - warunki przeprowadzenia prac antykorozyjnych zarówno w wytwórni jak i po zmontowaniu konstrukcji, uwzględniając zagrożenie 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. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

### 2.2. Akceptacja użytych materiałów.

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu (pkt. 5.2.2. i 5.2.3.) 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.

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.

### 2.3. Stal konstrukcyjna.

#### 2.3.1. Gatunki stali konstrukcyjnej.

Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stal S 235 zgodnie z PN-EN-100025. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inspektora Nadzoru jeśli posiadają Świadectwa Dopuszczenia IBDiM.

Dodatkowe wymagania dla stali konstrukcyjnej odbiegające od normy PN-82/S-10052 wg której zaprojektowano konstrukcję stalową :

- wydłużalność  $A_s$  min. = 22 %
- badanie uduśności dla stali na konstrukcje obiektów drogowych oznaczenia J2 w temp. minus 20 ° C
- badanie uduśności dla stali na konstrukcje obiektów kolejowych oznaczenia J2 w temp. minus 40 ° C
- wszystkie elementy przeznaczone do spawania, o grubości 20 mm należy dostarczyć w stanie znormalizowanym
- wszystkie elementy przeznaczone na konstrukcje powinny być poddane procesowi walcowania w którym odkształcenie, dokonane w określonym zakresie temperatur prowadzi do stanu równoważnego stanowi osiąganemu po znormalizowaniu tak, że wymagane wartości własności zostają zachowane nawet po dodatkowym normalizowaniu ( oznaczenie +N )
- rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05

Badanie uduśności należy wykonać na próbkach Charpy z karbem V

#### 2.3.2. Tryb postępowania przy dostawach stali.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej gatunków zgodnych z PN-82/S-10052 i PN-EN-100025 przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej podlegają odbiorowi dokonywanemu przez Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Infrastruktury.

Wytwórca konstrukcji, powinien w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru powiadomić Komisarza Odbiorczego MI o złożeniu zamówienia u wytwórcy stali konstrukcyjnej. Powiadomienie Komisarza powinno wyprzedzać co najmniej na 15 dni termin rozpoczęcia wytwarzania stali. Wytop stali konstrukcyjnej i jej przetwarzanie na wyroby nie może rozpocząć się bez zgody i zatwierdzenia technologii przez Komisarza MI.

Komisarz Odbiorczy MI dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami przedmiotowych norm na koszt wytwórcy stali konstrukcyjnej. Rozpoczęcie wytwarzania stali bez powiadomienia Komisarza Odbiorczego MI i jego zgody jest podejmowane na ryzyko wytwórcy stali.

Użycie wyrobów ze stali konstrukcyjnej, których wytop i przetwarzanie nie było kontrolowane przez Komisarza Odbiorczego MI u Wytwórcy stali, może być dokonane tylko po przeprowadzeniu odbioru przez Komisarza odbiorczego MI. W tym przypadku Komisarz Odbiorczy MI dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych, a także badań dodatkowych, których konieczność określa sam, na koszt własny Wytwórcy stalowej konstrukcji mostowej.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej muszą:

1. być udokumentowane atestami hutniczymi i zaświadczeniami odbiorczymi Komisarza Odbiorczego MI;

2. mieć trwałe odczytania dokonane przez Komisarzy Odbiorczych MI;
3. mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-73/H-01102,
4. spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
  - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-83/H-92120, PN-79/H-92146 i PN-83/H-92203,
  - dla blach nieckowatych i cylindrycznych wg PN-81/H-92121,
  - dla blach żeberkowych wg PN-73/H-92127,
  - dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H-93001,
  - dla kątowników równoramiennych wg PN-81/H-93401,
  - dla kątowników nierównoramiennych wg PN-81/H-93402,
  - dla ceowników PN-86/H-93403,
  - dla teowników wg PN-55/H-93406,
  - dla dwuteowników wg PN-86/H-93407,
  - dla lin PN-EN 12385-1:2004
  - dla stali i staliwa do wyrobu łożysk wg PN-82/ś-10052.

#### 2.4. Materiały spawalnicze.

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru 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-982342 i PN-81/H-84023,
- dla nakrętek do śrub PN-86/M-82144,
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka PN-86/M-82153,
- dla podkładek pod śruby PN-EN ISO 7089:2004, PN-EN ISO 4759-3:2004, PN-77/M-82002, 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, PN-EN ISO 8765:2004, PN-EN ISO 24015:1999
- dla śrub sprężających wg PN-83/M-82343,
- dla elektrod wg PN-74/M-69430 i PN-EN 499:1999
- 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

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania (pkt.5.2.2.) i Wykonawca w programie montażu (pkt. 5.2.3.) obowiązani są do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.



Wyroby ze stali konstrukcyjnej 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.

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. Transportowanie konstrukcji powinno odbywać się 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 dostarczanych w segmentach

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 zsunienia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056.

Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregoś z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę Zarządów Drogowych 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 Inspektora Nadzoru i powinien być przez Inspektora Nadzoru 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.

#### 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 Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier Projektu może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Warunki ogólne.

##### 5.2.1. 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 razem z ofertą przetargową dostarczyć Inspektorowi Nadzoru kopię świadectwa Komisji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inspektora Nadzoru. Zatwierdzeni przez Inspektora Nadzoru 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.

#### 5.2.2. Wymagane opracowania

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań :

- rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej uwzględniające sposób manipulacji (przemieszczania ), podpierania , podnoszenia, transportu itp. elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji
- program wykonania konstrukcji w wytwórni
- technologia spawania
- program montażu w miejscu scalania na budowie

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymogi dokumentacji technicznej

#### 5.2.3. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru 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 spawania,
8. sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
9. inne informacje żądane przez Inspektora Nadzoru,
10. ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w projekcie technicznym. Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Ogólnej , a także w Specyfikacji Szczegółowej, jeżeli taka jest częścią umowy.

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własne potrzeby.

#### 5.2.4. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru.

#### 5.2.5. Akceptowanie stosowanych technologii.

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym, lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

#### 5.2.6. 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.

#### 5.2.7. Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy.

Decyzje Inspektora Nadzoru są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach:

- 1) wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni),
- 2) budowy (w trakcie montażu).

### 5.3. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni.

#### 5.3.1. Obróbka elementów.

Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej.

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego, ale tak by zachowane były wymagania PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.1. Cięcie elementów można wykonać 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 stępić 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.

Prostowanie i gięcie elementów.

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru 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 promień 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 większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5oC, 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<br>y-y   | 12/400s<br>12/800b | 50s | 12/200s     | 25s |
|                 | x-x<br>y-y   | 12/720b            | 90b | 12/360b     | 45b |

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości 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 |

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.

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.

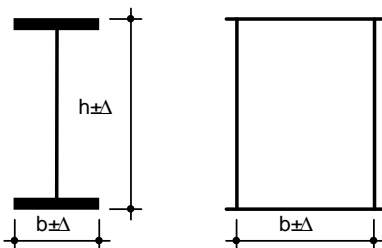
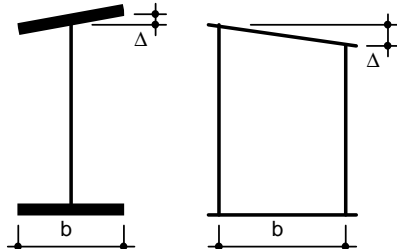
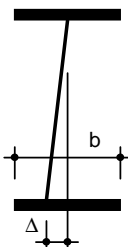
Dopuszczalne skrzywienie przekroju.

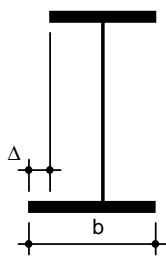
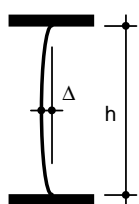
Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

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

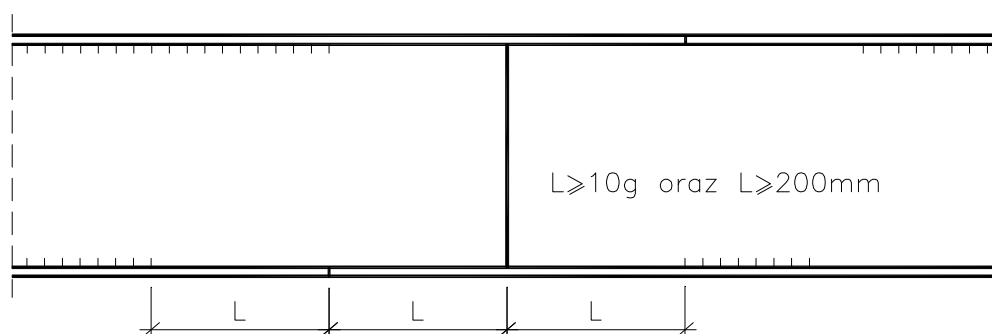
| Lp | Rodzaje odchyłek                      | Szkie  | Dopuszczalna wielkość lub f                   |
|----|---------------------------------------|--|---|
| 1  | Odchyłki głównych wymiarów przekrojów |   | wg tabl.2                                     |
| 2  | Nieprostokątść półek lub ścianek      |  | 0.01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm        |
| 3  | Przesunięcie lub wygięcie środnika    |   | 0.005 h, lecz nie więcej niż grubość środnika |

|   |  |   |                                  |
|---|--|---|----------------------------------|
| 4 | Przesunięcie innych części poza środkiem |  | 0.01 b, lecz nie więcej niż 5 mm |
| 5 | Wybrzuszenie blach                       |  | 0.005 wymiaru                    |

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.



Wymagane jest pozostawienie swobodnych, nie zespawanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niepospawana winna wynosić po 450 mm dla każdej części styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym i 300mm dla każdej części styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem górnym. Spoiny te powinny być następnie 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.

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.

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 Inspektora Nadzoru, przy czym należy mierzyć co najmniej 10 % elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5 % w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10 %, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń Inspektora Nadzoru.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10 % tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszych SST.

Usuwanie przekroczonych odchyłek.

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inspektora Nadzoru 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 odchylek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inspektora Nadzoru stanowią część dokumentacji odbioru estakad.

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.

### 5.3.2. Składanie konstrukcji.

Spawanie.

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień wymagane jest 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 Inspektora Nadzoru. 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 grani była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podspoinie przyjmować wg PN-85/M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017, PN-88/M-69018.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów tj. białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod 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 tę 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 zakłębnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów.

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-75/M-69703.

Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-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 uderzenie 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 środnikiem.

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 badania spoin i udostępnić je do kontroli Inspektorowi Nadzoru. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inspektora Nadzoru 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 stopni 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 protokołów i przekazać ją Inspektorowi Nadzoru podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu.

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami 2.4.1.2., 2.4.2.8., 2.6.8. i 2.8. normy PN-89/S-10050 ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania musi zostać zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru 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.

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.

Wykonanie elementów dla montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy.

Elementy, które nie pozostają na trwałe w konstrukcji mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wytwórcą a Inspektorem Nadzoru. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Specyfikacji Ogólnej.

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 Inspektora Nadzoru 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 estakad.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inspektora Nadzoru 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.

Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką.

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

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 estakady. 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.

#### 5.4. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy.

##### 5.4.1. 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.

##### 5.4.2. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia.

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

Wyznaczenie osi podłużnej estakad i łożysk.

Na podporach estakad należy wyznaczyć w sposób trwały oś estakad, osie dźwigarów głównych i osie łożysk.

Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury  $t_0 = 100^\circ\text{C}$  w odległościach od osi środka łożysk stałych odpowiadających dokładnie rozpiętości teoretycznym przęsł wg projektu technicznego i rysunków warsztatowych.

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia estakad nie powinny przekraczać 2 mm (wzdłuż osi estakad).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inspektora Nadzoru i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt wykonawcy robót

#### 5.4.3. 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 niezmienną 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 Inspektora Nadzoru.

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.

#### 5.4.4. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy.

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 szczepne) musi być to zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru wpisem do dziennika budowy. Spawanie nie przewidzianych w projekcie montażu uchwyty montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inspektora Nadzoru. Inżynier Projektu może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwyty 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  $5^\circ\text{C}$ . Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inspektora Nadzoru osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050 pkt. 3.2.8. i pkt. 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inspektorowi Nadzoru podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

Wykonanie otworów.

O ile nie jest określone inaczej w dokumentacji przekazanej z wytwórniami, wykonywanie otworów i ich rozwieranie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wierzone 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. Źle wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inspektora Nadzoru.

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 ściśnięte materiały. Przy połączeniu wszystkie powierzchnie kontaktowe (łącznie z przylegającymi do łba śruby, nakrętek i podkładek) powinny być oczyszczone z zardzy, brudu, zadziórów 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:

1. piaskowanie,

2. śrutowanie,
3. powłoki 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 protokóle należy podać:

1. nazwisko przedstawiciela wykonującego odbiór,
2. datę i miejsce sporządzenia protokołu,
3. potwierdzenie odbioru przygotowania wszystkich powierzchni kontaktowych z podaniem sposobu ich przygotowania i datą wykonania czynności,
4. ocenę stanu powierzchni w chwili montażu.

Powierzchnie kontaktowe nieodpowiednio przygotowane i nie spełniające warunków projektowych nie mogą być przyjęte.

Przed montażem elementów z połączeniami tarcowymi Inżynier Projektu obowiązany jest poświadczyć protokołarnie 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 przebijaków stożkowych. Można posługiwać się podnośnikami i ściągami.

Sprężanie powinno być wykonywane według zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru programu, zawierającego kolejność i sposób naciągania śrub. Prace powinny być prowadzone w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru.

Po zakończeniu montażu połączeń każdego fragmentu konstrukcji powinien być sporządzony protokół odbiorczy.

W protokóle 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 zewnętrźnie

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 tarcowych należy przestrzegać wymagań PN-89/S-10050 oraz Wytycznych opublikowanych w zeszycie Nr 12 serii "Studia i materiały" IBDiM 1978 r.

Połączenia nitowane.

Wykonanie i odbiór musi odpowiadać warunkom określonym w normie PN-89/S-10050.

Połączenia klejowo - sprężone.

Warunki wykonania i odbioru połączeń niejednorodnych zależą od ich rodzaju i muszą być zawarte w dokumentacji technicznej i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

#### 5.4.5. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem.

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. 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 Inspektorowi Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru technologię wykonania uwzględniającą zapobieganiu powstawaniu koncentracji naprężeń przy spawaniu tych łączników.

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 Inspektora Nadzoru, 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 Inspektora Nadzoru. 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 Inspektora Nadzoru. 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 wstępnego 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 Inspektora Nadzoru.

#### 5.4.6. Osadzenie przęseł na podporach.

Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier Projektu musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i ich posadowienia zachowując warunki określone w PN-98/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 przęseł 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 przęsła. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inspektora Nadzoru.

#### 5.4.7. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu.

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórnicy, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę

antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Ogólną Specyfikacją Techniczną.

Wymaga się, aby na pierwszym dźwigarze (uzgodnić z Inspektorem Nadzoru), pierwszego przęsła (licząc wg kilometrażu drogi), od

strony wewnętrznej umieścić po zakończeniu malowania schematyczny rysunek konstrukcji z zaznaczonymi warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego dla poszczególnych elementów głównych. Oznaczenie o którym mowa powinno zostać naniesione jaskrawym kolorem farby, w miejscu nie narażonym na zniszczenie. Oznaczenie to, nanoszone powinno być niezależnie od wpisu o malowaniu wniesionego do księgi mostowej.

#### 5.4.8. Rusztowania montażowe.

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru 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.

#### 5.4.9. 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## 6.2. Szczegółowe zasady kontroli

### 6.2.1. Obowiązki wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inspektora Nadzoru.

Wytwórca konstrukcji stalowej 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 wykonania połączeń spawanych

Zakres i rodzaj badań oraz oznaczenie klas spoin podane są w Dokumentacji Projektowej. Zakres ten powinien być uściślony przez Wykonawcę w projekcie technologii spawania podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

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.

Wszystkie spoiny specjalnej jakości oraz niektóre ze spoin normalnej jakości podlegają kontroli radiograficznej lub US z możliwością zapisu wyników badań zgodnej z zasadami normy 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”

Spoiny pachwinowe należy poddać badaniu magnetyczno – proszkowemu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 tona konstrukcji stalowej. Podstawą dla dokonania obmiaru jest projekt techniczny konstrukcji.

Ciężar właściwy stali i staliwa określa Polska Norma. Ciężar śrub nakrętek bolców i taśm perforowanych do współpracy z betonem oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru. Spoiny wlicza się do tonażu wg nominalnych wymiarów, nie uwzględnia się nadlewk i wydłużeń. Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych. Z tonażu nie potrąca się otworów mniejszych od 0.01 m<sup>2</sup>.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

### 8.1. Szczegółowe zasady odbioru

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania konstrukcji :

- po wykonanie konstrukcji przez wytwórnię odbiór w wytwórni po wykonaniu próbnego montażu konstrukcji i naniesieniu powłok zabezpieczenia antykorozyjnego
- po ukończeniu montażu na placu scalania na budowie
- po wykonaniu robót związanych z elementami wyposażenia kładki – odbiór końcowy

### 8.2. Odbiory częściowe.

#### 8.2.1. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier Projektu po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji (pkt 5.2.2) i programem montażu (pkt 5.2.3.)

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. 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 jeżeli próbny montaż nie był przewidziany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji
- inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania

Odbiór konstrukcji winien być potwierdzony Protokołem Odbioru

#### 8.2.2. 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 obiektu i osi łóżysk



- sprawdzanie rzędnych ciosów podłożyskowych i łożysk
- sprawdzanie rusztowań
- sprawdzania geometrii konstrukcji po ustawieniu na podporach montażowych, a przed wykonaniem połączeń ( spawanie styków ) z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego
- badanie jakości połączeń spawanych wykonywanych na budowie
- sprawdzanie robót zanikających

### 8.2.3. Odbiór końcowy.

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.), w połączeniu z próbnym obciążeniem. Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt. 2.8. PN-89/S-10050.

Próbne obciążenie konstrukcji jest obowiązkowe dla prześł o rozpiętości  $L_t > 21$  m. Badania pracy konstrukcji w czasie próbnego obciążenia prowadzić może na zlecenie Inspektora Nadzoru IBDiM lub inna jednostka naukowo - badawcza zakwalifikowana przez MT i GM do badań budowli mostowych in situ. Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy montażu ani Wytwórcy konstrukcji.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie estakad do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

1. datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
2. nazwiska przedstawicieli:
  - Inspektora Nadzoru,
  - jednostki przejmującej estakady w administrację,
  - Wykonawcy montażu,
  - jednostki naukowo - badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej,
3. oświadczenie jednostki przejmującej estakady w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
  - projekt techniczny z naniesionymi zmianami,
  - dziennik wytwarzania w Wytwórni,
  - dziennik budowy,
  - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
  - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
  - protokoły odbiorów częściowych,
  - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu.
4. stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z projektem technicznym i wymaganiami Specyfikacji,
5. wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od projektu, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty),
6. stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji,
7. podpisy stron odbioru wg pkt. 2) protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zaaprobowany tonaż wykonanej konstrukcji według obmiaru jest płatny na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio:

### w zakresie wytwarzania konstrukcji:

dostarczenie wszystkich czynników produkcji, przygotowanie i dostarczenie rysunków warsztatowych, badanie blach i płyt stalowych, elementów walcowanych oraz wykonanie poleceń Inspektora Nadzoru z tym związanych, czyszczenie, cięcie, trasowanie, wiercenie, obróbkę maszynową, pasowanie, ukosowanie, spawanie, skręcanie na śruby, montaż, nagrzewanie, zapewnienie śrub, nakrętek i podkładek (niezbędnych do wykonania montażu na budowie) razem ze śrubami zapasowymi oraz bolcami montażowymi, łącznikami do łączenia konstrukcji stalowej z betonem, obróbką termiczną, kontrolę kwalifikacji spawaczy, prowadzenie badań robót spawalniczych wraz z zastosowaniem metod nieniszczących oczyszczenie konstrukcji zgodnie z wymaganiami SST M14.02.01, zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji (warsztatowe – farbą podkładową), oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie;

### w zakresie montażu konstrukcji na budowie:

wykonanie i rozbiórkę konstrukcji rusztowaniowej i stężeń montażowych, montaż wstępny z regulacją geometrii, sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i monterów, stałe połączenie elementów konstrukcji przez spawanie z nagrzewaniem i wykonaniem osłon dla robót spawalniczych, badanie połączeń, w tym nieniszczące, dostarczenie i odwiezienie materiałów usługowych poza pas drogowy, zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych.

Płaci się za 1 tonę wykonanej i zmontowanej na podporach konstrukcji prześła.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy.

#### 10.1.1. Stalowe konstrukcje mostowe

1. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe – konstrukcje stalowe – Wymagania i badania.
2. PN-82/10052 Obiekty mostowe – konstrukcje stalowe – Projektowanie

### 10.1.2. Materiały

3. PN-891H-84023.03 Stal określonego zastosowania – Stal niskowęglowa na blachy i taśmy – Gatunki + zmiany A1
4. PN-81/H-92135 Blachy grube ze stali konstrukcyjnej węglowej wyższej jakości i stopowej.
5. PN-H-92203:1994 Stal – Blachy uniwersalne - Wymiary
6. PN-EN 10002-1:2004 Metale – Próba rozciągania – Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia
7. PN-EN 10002-5:1998 Metale – Próba rozciągania – Metoda badania w podwyższonej temperaturze.
8. PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali.
9. PN-EN 10021:1997 Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.
10. PN-EN 10024:1998 Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco – Tolerancje kształtu i wymiarów.
11. PN-EN 10025-1:2005 (U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
12. PN-EN 10025-2:2005 (U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
13. 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.
14. PN-EN 10025-4:2005 (U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 4: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych spawalnych po walcowaniu termomechanicznym.
15. PN-EN 10025-5:2005 (U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudno rdzewiejących.
16. 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.
17. PN-EN 10027-1:2005 (U) Systemy oznaczania stali – Część 1: Znaki stali
18. PN-EN 10027-2:1994 Systemy oznaczania stali – System cyfrowy.
19. PN-EN 10029:1999 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej – Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
20. PN-EN 10034:1996 Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej – dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu.
21. PN-EN 10036:1999 Analiza chemiczna surowki, żeliwa i stali – oznaczanie całkowitej zawartości węgla metodą wagową po spaleniu w strumieniu tlenu.
22. PN-EN 10045-1:1994 Metale – Próba udarności sposobem Charpy'ego Metoda badania.
23. PN-EN 10045-2:1996 Metale – Próba udarności sposobem Charpy'ego Sprawdzanie młotów wahadłowych.
24. PN-EN 10052:1999 Słownik terminów obróbki cieplnej stopów żelaza
25. PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary.
26. PN-EN 10056-2:1998 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Tolerancje kształtu i wymiarów.
27. PN-EN 10058:2005 Pręty stalowe płaskie walcowane na gorąco ogólnego zastosowania – Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
28. PN-EN 10079:1996 Stal – Wyroby – Terminologia.
29. PN-EN 10160:2001 Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa)
30. PN-EN 10163-1:2005 (U) Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco – Część 1: Wymagania ogólne.
31. PN-EN 10163-2:2005 (U) Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco – Część 2: Blachy grube i uniwersalne.
32. PN-EN 10163-3:2005 (U) Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco – Część 1: Kształtowniki.
33. PN-EN 10168:2005 (U) Wyroby stalowe – Dokumenty kontroli – Wykaz informacji z opisem.
34. PN-EN 10204:2005 (U) Wyroby stalowe – Rodzaje dokumentów kontroli.
35. PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem – Wymiary i masy na jednostkę długości.
36. PN-EN 10279-1:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco – Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
37. 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 stopowych i niestopowych
38. PN-EN 10297-1:2004 (U) Rury stalowe bez szwu do zastosowań mechanicznych i ogólnie technicznych – Warunki techniczne dostawy – Część 1 : Rury ze stali stopowych i niestopowych
39. PN-EN 10029:1999 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej – Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
40. PN-EN 10029:1999 1 Apl:2003 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej – Tolerancje wymiarów, kształtu i masy.

### 10.1.3. Spawalnictwo

41. PN-87/M-69008 Spawalnictwo – klasyfikacja konstrukcji spawanych
42. PN-78/M-69011 Spawalnictwo – Złącza spawane w konstrukcjach stalowych – Podział i wymagania.
43. PN-90/M-69016 Spawalnictwo – Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych – Przygotowanie brzegów do spawania.
44. PN-88/M-69018 Spawalnictwo – Spawanie żuźlowe stali węglowych i niskostopowych – przygotowanie brzegów do spawania.
45. PN-78/M-69028 Spawalnictwo – Spawanie łukowe miedzi w osłonie argonu elektroda topliwa - przygotowanie brzegów do spawania.
46. PN-91/M-69430 Spawalnictwo – Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania – ogólne wymagania i badania.
47. PN-88/M-69710 Spawalnictwo – Próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spajanych.
48. PN-88/M-69720 Spawalnictwo – Próby zginania doczołowych złączy spawanych lub zgrzewanych.
49. PN-88/M-69733 Spawalnictwo – Próba udarności złączy spajanych doczołowo.
50. PN-87/M-69776 Spawalnictwo – Określanie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.
51. PN-89/M-70055.01 Spawalnictwo – Badania ultradźwiękowe złączy spawanych – Postanowienie
52. PN-89/M-70055.02 Spawalnictwo – Badania ultradźwiękowe złączy spawanych – Badanie spoin czołowych o grubości 8 do 30 mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi.
53. PN-EN 439:1999 Spawalnictwo – Materiały dodatkowe do spawania – Gazy osłonowe do łukowe spawania i cięcia.

- 54.** 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.
- 55.** PN-EN 499:1997 Spawalnictwo – Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych – Oznaczenie.
- 56.** PN-EN 719:1999 Spawalnictwo – Nadzór spawalniczy – Zadania i odpowiedzialność.
- 57.** PN-EN 729-1:1997 Spawalnictwo – Spawanie metali – Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania,
- 58.** PN-EN 729-2:1997 Spawalnictwo – Spawanie metali – Pełne wymagania

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

- 59.** Zalecenia dotyczące stosowania w budownictwie mostowych nowych gatunków i asortymentów stali „, - opracowanie instytutu Badawczego dróg i mostów na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. Warszawa.

## **M.14.02.01. POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z malowaniem konstrukcji stalowej w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką - rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

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

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

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

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

- odtłuszczeniem konstrukcji w miejscach występowania tłustych plam,
- czyszczenie strumieniowo-ściemne,
- malowanie farbą gruntującą
- malowaniem farbą międzywarstwową ,
- malowaniem farbą nawierzchniową
- uporządkowanie placu robót,
- odwiezienie substancji niebezpiecznych ( puste opakowania po farbach, pędzle, wałki itp.) dla środowiska do najbliższego punktu utylizacji.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Adhezja (przyczepność)** - zdolność powłoki do przylegania do podłoża lub innej powłoki wyrażana w MPa lub stopniach według odpowiedniej skali zawartej w normach.

**1.4.2. Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki** - stabilizacja powłoki malarskiej w określonych warunkach temperatury i wilgotności powietrza.

**1.4.3. Aplikacja** - nanoszenie wyrobu lakierowego na podłoże różnymi metodami (pędzlem, wałkiem, przez zanurzenie, natryskiem powietrznym, natryskiem bezpowietrznym itd.).

**1.4.4. Atmosfera** - mieszanina gazów, aerozoli i cząsteczek, otaczająca obiekt.

**1.4.5. Czas przydatności wyrobu do stosowania** - czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

**1.4.6. Czyszczenie wodą** - metoda polegająca na skierowaniu strumienia czystej wody na powierzchnię, która ma być oczyszczona. Wymagane ciśnienie wody zależy od zanieczyszczeń, które mają być usunięte z powierzchni, takie jak substancje rozpuszczalne w wodzie, luźno przylegająca rdza i powłoki malarskie. Aby usunąć oleje tłuszcz itp., należy dodać detergentu, a następnie zmyć czystą wodą.

**1.4.7. Czyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem** - rozróżnia się następujące odmiany czyszczenia:

- czyszczenie pod wysokim ciśnieniem (70-170 MPa),
- czyszczenie pod bardzo wysokim ciśnieniem (powyżej 170 Mpa - tzw. **hydrojetting**).

**1.4.8. Czyszczenie rozpuszczalnikami organicznymi** - czyszczenie odpowiednim rozpuszczalnikiem organicznym (najczęściej małych powierzchni) w celu usunięcia olejów, tłuszczów itp..

**1.4.9. Farba** - wyrób lakierowany pigmentowany w postaci ciekłej, pasty lub proszku, który nałożony na podłoże tworzy kryjącą powłokę o właściwościach ochronnych, dekoracyjnych lub określonych technicznie.

**1.4.10. Grubość maksymalna suchej powłoki** - akceptowalna grubość suchej powłoki, powyżej której zachowanie powłoki lub pokrycia może się pogorszyć.

**1.4.11. Grubość suchej powłoki (DFT)** - grubość powłoki pozostającej na powierzchni po utwardzeniu.

**1.4.12. Grubość warstwy** - grubość warstwy nałożonej na powierzchnię przed utwardzeniem.

**1.4.13. Grunt** - pierwsza powłoka pokrycia, nakładana bezpośrednio na podłoże.

**1.4.14. Gwarancja** - umowa prawna zawarta pomiędzy stronami, dotycząca zachowania określonej właściwości w określonym czasie.

**1.4.15. Korozja** - fizykochemiczne oddziaływanie pomiędzy metalem i jego środowiskiem, którego efektem są zmiany we właściwościach metalu, mogące często prowadzić do pogorszenia jakości funkcji, jaką on pełni, lub pogorszenia jakości funkcji systemu będącego jego częścią (ISO 8044).

**1.4.16. Korozja atmosferyczna** - korozja w ziemskiej atmosferze, jako środowisku korozyjnym, w temperaturze otoczenia.

**1.4.17. Kurz** - luźne cząstki materii obecne na powierzchni stalowej przygotowanej do malowania w efekcie obróbki strumieniowo - ściemnej, innych metod przygotowania powierzchni lub oddziaływania środowiska.

**1.4.18. Lepkość umowna** - czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Forda 4) o średnicy otworu wypływowego 4 mm.

**1.4.19. Mechaniczne czyszczenie powierzchni:**

- **czyszczenie narzędziami ręcznymi** - czyszczenie takimi narzędziami, jak szczotki, skrobaki, syntetyczne gąbki ze ściemniwem, płótno ściemne i młotki, zgodnie z ISO 8504-3.

- **czyszczenie narzędziami mechanicznymi** - czyszczenie takimi narzędziami, jak obrotowe szczotki druciane, różne rodzaje szlifierek, młotki udarowe i pistolety igłowe, zgodnie z ISO
- **obróbka strumieniowo-ścierna** - uderzenie wysokoenergetycznego strumienia ściemiwa w powierzchnię, która ma być oczyszczona. Specyficzne wersje obróbki, zgodnie z ISO 8504-2.

Ściemiwo powinno być wyspecyfikowane i zbadane zgodnie z ISO 11124-11127.

- 1.4.20. Nominalna grubość powłoki (NDFT)** - grubość powłoki wyspecyfikowana dla każdej powłoki lub całego systemu, które ma osiągnąć żadaną trwałość.
- 1.4.21. Omiatanie piaskiem** - delikatne piaskowanie mające na celu uszorstnienie powierzchni (głównie powłok malarskich lub powierzchni ocynkowanych) oraz usunięcie nieznacznych słabo przylegających zanieczyszczeń.
- 1.4.22. Podłoże** - powierzchnia, na którą ma być lub jest nałożone pokrycie.
- 1.4.23. Pokrycie, system powłokowy** - suma powłok wyrobów lakierowych, które nałożono na podłoże.
- 1.4.24. Powierzchnia referencyjna** - wybrany przez strony fragment powierzchni zabezpieczonego obiektu, na której dokonuje się zabezpieczenia antykorozyjnego w obecności inwestora, producenta materiałów i wykonawcy, w celu:
- ustalenia minimum akceptowalnego standardu wykonania robót,
  - sprawdzenia, czy dane podane przez producentów i innych kontrahentów są prawidłowe,
  - określa zachowanie systemów lakierowych w dowolnym czasie.
- 1.4.25. Powłoka** - ciągle wyschnięte wymalowanie powstałe przez nałożenie na podłoże jednej lub kilku warstw.
- 1.4.26. Powłoka międzywarstwowa** - każda powłoka pomiędzy powłoką gruntową a powłoką ostatnią.
- 1.4.27. Powłoka nawierzchniowa** - ostatnia powłoka zestawu malarskiego, która chroni przed bezpośrednimi szkodliwymi wpływami środowiska, jest składnikiem zabezpieczenia przed korozją i daje wymagany kolor.
- 1.4.28. Przydatność do stosowania** - maksymalny czas, w którym wieloskładnikowy wyrób lakierowy powinien być zastosowany po zmieszaniu oddzielnych składników.
- 1.4.29. Przygotowanie powierzchni** - każda metoda przygotowująca powierzchnię do nałożenia powłok.
- 1.4.30. Pęknięcia korozyjne** - miejsca w konstrukcji, w których gromadzą się czynniki korozyjne.
- 1.4.31. Punkt rosy** - temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże. W Polsce najczęściej występuje latem i jesienią.
- 1.4.32. Rdza** - widoczne produkty korozji składające się w przypadku metali żelaznych głównie z uwodnionych tlenków żelaza.
- 1.4.33. Rdza nalotowa** - cienka rdza utworzona na oczyszczonej powierzchni zaraz po oczyszczeniu.
- 1.4.34. Rozcieńczalnik** - lotna ciecz zawierająca jeden lub więcej składników, która może być zastosowana w połączeniu z rozpuszczalnikiem bez działań ubocznych, mimo że nie jest rozpuszczalnikiem.
- 1.4.35. Rozpuszczalnik** - ciecz składająca się z jednej lub więcej substancji, lotna w ustalonych warunkach schnięcia, w której substancja bionotwórcza jest całkowicie rozpuszczalna.
- 1.4.36. Sezonowanie powłok** - okres między nałożeniem powłoki, a uzyskaniem przez nią pełnych właściwości.
- 1.4.37. Temperatura punktu rosy** - temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.
- 1.4.38. Trwałość** - przewidywany czas życia zabezpieczającego zestawu malarskiego do pierwszego generalnego malowania renowacyjnego.
- 1.4.39. Typ atmosfery** - charakterystyka atmosfery na podstawie obecności czynników korozyjnych i ich stężenia lub ubytku o grubości lub masy określonego metalu.
- 1.4.40. Uszorstnienie** - nadanie powierzchni odpowiedniej chropowatości.
- 1.4.41. Warstwa** - ciągle niewyschnięte wymalowanie, otrzymane z wyrobu lakierowego w rezultacie pojedynczego nałożenia.
- 1.4.42. Wilgotność względna** - stosunek ilości pary wodnej zawartej w powietrzu w danych warunkach (ciśnienia, temperatury) do ilości pary wodnej w stanie nasycenia w tych warunkach.
- 1.4.43. Wydajność** - powierzchnia, która może być pokryta daną ilością wyrobu lakierowego tworzącego powłokę o wymaganej grubości (np. m<sup>2</sup>/l; m<sup>2</sup>/kg).
- 1.4.44. Wydajność praktyczna** - wydajność uzyskana w praktyce przy malowaniu określonego podłoża w danych warunkach atmosferycznych określoną technologią.
- 1.4.45. Wyrabianie krawędzi, spawów itd.** - nakładanie na krawędzie, spawy itd. dodatkowej powłoki z gruntu lub między warstwy w celu lepszego zapewnienia ochrony powierzchniom, na których jest normalnie trudno uzyskać właściwą grubość powłoki:
- 1.4.46. Wyrób lakierowy** - produkt ciekły, w postaci pasty lub proszku, pozwalający otrzymać po nałożeniu na podłoże powłokę o właściwościach ochronnych, dekoracyjnych i/lub innych określonych.
- 1.4.47. Wyroby lakierowe grubopowłokowe (high built HB)** - wyroby lakierowe, które mogą być nakładane w warstwach powyżej 80 µm grubości suchej powłoki.
- 1.4.48. Wyroby lakierowe o zmniejszonej zawartości rozpuszczalników (high solid HS)** - wyroby lakierowe o większej niż zwykle zawartości części stałych (zwyczajowo powyżej 80% wag).
- 1.4.49. Zabezpieczenie antykorozyjne** - wszelkie, celowe zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.
- 1.4.50. Zendra** - gruba rdza składająca się z tlenków żelaza, powstałych podczas produkcji lub obróbki stali w wysokiej temperaturze.
- 1.4.51. Znoszenie się (kompatybilność):**



- **produktów** - zdolność wzajemnego mieszania się dwóch lub więcej produktów bez wystąpienia niepożądanych efektów,
- **wyrobu lakierowego z podłożem** - zdolność wyrobu lakierowego do nakładania na podłoże bez wystąpienia niepożądanych efektów.

**1.4.52. Inne określenia** - wg D-M.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały powinny być przedstawione do akceptacji Inspektora Nadzoru, a materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego ważną aprobatę IBDiM.

Materiały do czyszczenia i przygotowania konstrukcji stalowej:

- rozpuszczalniki lub biodegenty do odfuszczenia,
- do czyszczenia strumieniowo-ściemnego, - ściemiwo do czyszczenia strumieniowo-ściemnego powinno mieć odpowiednie atesty i charakterystykę. Właściwości ściemiw niemetalicznych należy określić zgodnie z ISO 11127 i powinny spełniać wymagania zawarte w ISO 11126,
- pędzle.

### Zabezpieczenie antykorozyjne

Do zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej, powinien być zastosowany system powłokowy epoksydowo-poliuretanowy o grubości całkowitej suchych powłok min. 250  $\mu\text{m}$ .

Można zastosować każdy inny zestaw malarski posiadający rekomendację IBDiM. Każda warstwa powłoki musi posiadać inny kolor.

Zestaw malarski należy uzgodnić z projektantem.

#### - Farba go gruntowania

Wymagania dla farby do gruntowania po wymieszaniu składnika I (baza) i składnika II w proporcji określonej przez producenta farb, podano w tablicy 1.

**Tablica 1**

| Lp. | Właściwości   | Jednostki          | Wymagania            | Metody badań według |
|-----|---|--------------------|----------------------|---------------------|
| 1   | 2   | 3                  | 4                    | 5                   |
| 1   | Lepkość mieszaniny w temp. +20 °C   | P                  | $\geq 0,8$           | PN-ISO 2884-1       |
| 2   | Gęstość farby w temperaturze +25 °C:                                      | kg/dm <sup>3</sup> | $\geq (1,4 \pm 0,1)$ | PN-EN ISO 2811-1    |
| 3   | Zawartość części stałych  | % (v/v)            | $\geq (80 \pm 2)$    | PN-C-81512:1984     |
| 4   | Zawartość lotnych związków organicznych                                   | g/dm <sup>3</sup>  | $\geq 200$           | PN-EN ISO 11890-1   |
| 5   | Zawartość aluminium w suchej powłoce                                      | %(m/m)             | $\geq 10$            | PN-C-81512          |
| 6   | Grubość warstwy suchej  | $\mu\text{m}$      | $\geq 100$           |                     |
| 7   | Minimalny interwał czasowy do nakładania następnej powłoki w temp. + 23°C | h                  | > 16                 |                     |

Oczyszczenie konstrukcji stalowej do stopnia Sa 2 wg PN-EN ISO 8501-1.

Powłoki malarskie z do gruntowania należy wykonywać, gdy:

- temperatura podłoża nie jest niższa niż +10 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- temperatura otoczenia nie jest niższa niż +10 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- temperatura materiału nie jest niższa niż +10 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- wilgotność względna powietrza nie jest wyższa niż 80 %.

#### - Farba międzywarstwowa

Wymagania dla farby międzywarstwowej po wymieszaniu składnika I (baza) i składnika II w proporcji określonej przez producenta farb, podano w tablicy 2.

**Tablica 2**

| Lp. | Właściwości   | Jednostki         | Wymagania            | Metody badań według |
|-----|---|-------------------|----------------------|---------------------|
| 1   | 2   | 3                 | 4                    | 5                   |
| 1   | Lepkość   | KU                | od 100 do 115        | ASTMD 562           |
| 2   | Gęstość mieszaniny w temperaturze + 25 °C                                 | g/cm <sup>3</sup> | $\geq (1,4 \pm 0,1)$ | PN-EN ISO 2811-1    |
| 3   | Zawartość części stałych  | % (v/v)           | $\geq (70 \pm 2)$    | PN-C-81512          |
| 4   | Zawartość lotnych związków organicznych                                   | g/l               | $\geq 295$           | PN-EN ISO 11890-1   |
| 5   | Zawartość tlenku żelaza (MIO) w suchej powłoce                            | %(m/m)            | $\geq 18$            | ISO 10601           |
| 6   | Zawartość aluminium w suchej powłoce                                      | %(m/m)            | $\geq 0,3$           | PN-C-81512          |
| 7   | Grubość warstwy suchej  | $\mu\text{m}$     | $\geq 100$           |                     |
| 8   | Minimalny interwał czasowy do nakładania następnej powłoki w temp. + 23°C | h                 | > 12                 |                     |



Powłoki malarskie z farby międzywarstwowej należy wykonywać, gdy:

- temperatura podłoża nie jest niższa niż 0 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- temperatura otoczenia nie jest niższa niż 0 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- temperatura materiału wynosi od + 15 °C do +30 °C,
- wilgotność względna powietrza nie jest wyższa niż 80 %.

#### - Farba nawierzchniowa

Wymagania dla farby nawierzchniowej po wymieszaniu składnika I (baza) i składnika II w proporcji określonej przez producenta farb, podano w tablicy 3.

**Tablica 3**

| Lp. | Właściwości   | Jednostki          | Wymagania                     | Metody badań według      |
|-----|---|--------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1   | 2   | 3                  | 4                             | 5                        |
| 1   | Lepkość mieszaniny w temp. 23°C:<br>składnik I (baza)<br>składnik II (utwardzacz) | KU<br>P            | od 92 do 112<br>od 100 do 180 | ASTM D 562 PN-ISO 2884-1 |
| 2   | Gęstość mieszaniny w temp. 23 °C  | kg/dm <sup>3</sup> | ≥ (1,2±0,1)                   | PN-EN ISO 2811-1         |
| 3   | Zawartość części stałych  | % (v/v)            | ≥ (55 ± 2)                    | PN-C-81512               |
| 4   | Zawartość lotnych związków organicznych   | g/dm <sup>3</sup>  | ≥ 425                         | PN-EN ISO 11890-1        |
| 5   | Grubość warstwy suchej  | µm                 | ≥ 80                          |                          |
| 6   | Minimalny interwał czasowy do nakładania następnej powłoki w temp. + 23°C         | h                  | >4                            |                          |

Powłoki malarskie z farby nawierzchniowej należy wykonywać, gdy:

- temperatura podłoża nie jest niższa niż +5 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- temperatura otoczenia nie jest niższa niż +10 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- temperatura materiału nie jest niższa niż +10 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- wilgotność względna powietrza nie jest wyższa niż 80 %.

### 3. SPRZĘT

**Rusztowania** podwieszane oraz stojące powinny mieć aktualną aprobatę lub dopuszczenie wydane przez Nadzór Techniczny, a także muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**Mycie** - odtłuszczenie można przeprowadzić ręcznie lub mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowym zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30÷50 l/min. zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przy czyszczeniu konstrukcji należy korzystać ze sprężarek śrubowych o wydajności 6÷8 m<sup>3</sup>/min. i ciśnieniu na dyszy minimum 6 atm. na jedno stanowisko piaskarskie. Sprężarki powinny posiadać system osuszania i odolejania powietrza. Niedopuszczalne jest stosowanie sprężarek tłokowych. Do czyszczenia strumieniowo-ciemnego należy stosować dysze Venturiego. Zużyte ścierniwo należy zebrać za pomocą pomp odsysających. Do malowania hydrodynamicznego należy stosować sprzęt o przełożeniu 1:50.

W celu zapewnienia odpowiedniego mikroklimatu wykonawca powinien dysponować:

- sprzętem do odpylania, osuszania i podgrzewania powietrza,
- odpowiednią ilością i wielkością wentylatorów w celu wymiany powietrza.

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Krawędzie ostre należy zeszlifować przy pomocy szlifierek i zabezpieczyć farbą podkładową przy użyciu pędzli.

Wykonawca powinien również posiadać na budowie sprzęt do testowania przygotowanych powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1 i 8502-2,
- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg Pr-ISO 8501-3,
- wzorce profilu chropowatości powierzchni wg PrPN-ISO 8503-3,
- taśmę do oceny stopnia zapylenia według ISO 8502-3,
- konduktometr do oceny rozpuszczonych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza i podłoża,
- wilgotnościomierz do oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu punktu rosy lub przyrząd do odczytu temperatury punktu rosy,
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok,
- przyrząd do pomiaru adhezji powłok.

### 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

#### 4.1. Wyroby lakiernicze, rozpuszczalniki, biodetergenty

Podstawowe wymagania dotyczące pakowania, przechowywania i transportu materiałów lakierowych podano w normie PN-89/C-81400.

Stosownie do wskazań tej normy wyroby lakierowe należy zabezpieczyć przed czynnikami atmosferycznymi, a wyroby rozpuszczalnikowe ponadto powinny być przechowywane zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i ochrony przeciwpożarowej. Magazyny

wyrobów lakierowych powinny być czyste, suche, dobrze wietrzone oraz odpowiadające obowiązującym przepisom bezpieczeństwa i ochrony przeciwpożarowej. Metalowe urządzenia i wyposażenia magazynów, na których mogą gromadzić się ładunki elektryczne, powinny być uziemione. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić 5-25°C. Opakowania z wyrobami mogą być układane na paletach, przy czym liczba warstw w stosie zależy od wytrzymałości opakowań i nośności stropów. Między stosami należy pozostawić wolne przestrzenie, umożliwiające dostęp środków transportu. Przechowywanie wyrobów w temperaturze poniżej +5°C lub powyżej +25°C może szkodliwie wpłynąć na ich jakość i stabilność. Wyższe temperatury sprzyjają osadzeniu się pigmentów na dnie opakowań, przyspieszają procesy żelowania, intensyfikują ewentualne gazowanie wyrobów zawierających pigmenty metaliczne, jak cynk i aluminium. Temperatury niskie zawsze powodują wzrost lepkości, a w wypadkach skrajnych również rozdzielanie składników wyrobu i utratę jednorodności. W kartach technicznych wyrobów podaje się dopuszczalny okres składowania, w którym producent farby gwarantuje zachowanie dobrej ich jakości zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych. Farby składowane w odpowiednich warunkach mogą zachować dobre właściwości w okresie znacznie dłuższym od gwarantowanego.

Transport wyrobów lakierowych powinien spełniać warunki zabezpieczające dostarczenie wyrobów od producenta do odbiorcy w stanie nieuszkodzonym, przy czym warunki te muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami dotyczącymi przewozu materiałów niebezpiecznych.

Wyroby malarskie należy przewozić krytymi środkami transportu, w szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Dla wyrobów emulsyjnych i wodorozcieńczalnych temperatura transportu nie powinna być niższa niż +5°C. Opakowania transportowe należy układać w środkach transportu ściśle obok siebie, otworami nalewowo - wylelowymi skierowanymi ku górze. Między rzędami opakowań oraz ścianami środka transportu nie powinno być wolnych przestrzeni.

#### **4.2. Ściemniwo**

Ściemniwo należy przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Ściemniwo należy składować zabezpieczając go przed opadami atmosferycznymi i możliwością zanieczyszczenia.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ostre krawędzie**

Wszystkie ostre krawędzie na etapie wykonywania konstrukcji należy wyokrąglić do  $r=3$  mm.

#### **5.2. Wymagania wobec wykonawcy zabezpieczenia antykorozyjnego**

W zależności od wielkości obiektu i czasu przeznaczonego na jego zabezpieczenie oraz warunków, w jakich prace będą przeprowadzone, wykonawcy muszą być postawione wymagania dotyczące doświadczenia w stosowaniu technologii przewidzianej w projekcie oraz dysponowania sprzętem o odpowiedniej klasie i wydajności. Sprawdzenie możliwości technicznych wykonawcy jest szczególnie ważne jeśli zamówieniem objęte są:

- roboty wykonywane w osłonach,
- roboty obejmujące zebranie i odprowadzenie zużytego ściemiwa z zawartością związków ołowiu,
- roboty, w których konieczne jest ustawienie rusztowań do prac na wysokościach,
- roboty kolidujące z ruchem na obiekcie lub w otoczeniu obiektu,
- roboty, w których wymagania odnośnie do przygotowania powierzchni przy renowacjach są określone jako "Sa 2 1/2",
- technologia nakładania farb o dużej zawartości części stałych.

Wykonawca powinien przedstawić (o ile warunki kontraktu nie przewidują inaczej):

- referencje z ostatnich 3 lat na wykonanie prac antykorozyjnych na powierzchni nie mniejszej niż 80 % projektowanej powierzchni zabezpieczenia, wykonanej w ciągu jednego roku,
- deklaracje rodzaju i liczby sprzętu, którym będzie dysponować przy wykonywaniu zamówienia,
- zezwolenie na prowadzenie działalności w której powstają odpady, zgodnie z "Ustawą o Odpadach" z dnia 27 czerwca 1997r., art. 8 i rozporządzenie ministra ochrony środowiska, zasobów naturalnych i leśnictwa w sprawie kwalifikacji odpadów z dnia 24 grudnia 1997r. lub przedstawienie bezodpadowej technologii wykonania zamówienia,
- dokumenty potwierdzające kwalifikacje osoby kierującej na miejscu budowy robotami antykorozyjnymi:
  - co najmniej pięcioletni staż pracy przy robotach antykorozyjnych,
  - ukończenie trzech stopni kursów w dziedzinie ochrony antykorozyjnej konstrukcji stalowych mostów (I, II i III stopnia),
- jeżeli określona w warunkach zamówienia data zakończenia robót wypadła później niż 15 września wykonawca powinien obligatoryjnie określić swoje przygotowanie sprzętowe do prowadzenia prac w osłonach pozwalający utrzymać korzystne dla jakości prowadzenia robót warunki mikroklimatyczne,
- w przypadku gdy generalnym wykonawcą remontu mostu jest firma nie wykonująca sama zabezpieczeń antykorozyjnych, w ofercie powinna przedstawić umowę wstępną z konkretną firmą specjalizującą się w tej dziedzinie z wyżej podanymi danymi o tej firmie,

Wskazane jest aby Wykonawca ubezpieczył zabezpieczenie antykorozyjne na poczet ewentualnych poprawek wykonywanych w ramach gwarancji.

Wykonawca powinien zakupić farby głównie nawierzchniowe z jednej partii aby uniknąć różnych odcieni jednego koloru.

Inspektor Nadzoru powinien posiadać przeszkolenie (kurs I, II i III stopnia), uprawniający do nadzorowania prac antykorozyjnych.

Wskazane jest aby nad pracami antykorozyjnymi był prowadzony nadzór ze strony producenta farb w celu uniknięcia późniejszych nieścisłości co do czasu udzielenia gwarancji na zabezpieczenie antykorozyjne.

### 5.3. Malowanie referencyjne

Przed przystąpieniem do wykonywania prac antykorozyjnych należy przeprowadzić malowanie referencyjne mające na celu:

- ustalenie akceptowalnego standardu wykonywania robót,
- sprawdzenie czy dane podane przez producentów i innych kontrahentów są zgodne z kartą wyrobu i technologii,
- określenia zachowania systemów lakierowych w wymaganym czasie,
- podstawy do udzielenia przez producenta farb (dostawcę) gwarancji na wykonaną powłokę.

Zaleca się aby powierzchnie referencyjne znajdowały się na każdym ważnym elemencie konstrukcji uwzględniając różnice zagrożeń korozyjnych na różnych elementach. Powinny one zawierać spawy, połączenia, krawędzie i inne elementy o dużym zagrożeniu.

Zaleca się wg ISO 12944-7 Aneks A i ISO 1244-8 Aneks B siedem powierzchni referencyjnych o łącznej powierzchni 5m<sup>2</sup>.

Inwestor Nadzoru wyznacza powierzchnie referencyjne.

W obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru, producenta i pod jego nadzorem, Wykonawca, na wybranych fragmentach konstrukcji o określonej powierzchni (wg. normy DIN 55928) wykona zabezpieczenie antykorozyjne.

Wykonawca przeprowadzi w obecności przedstawiciela producenta mycie - odtłuszczenie wybranych fragmentów konstrukcji. Umyta konstrukcja nie może wykazywać śladów tłustych plam a także zanieczyszczeń chlorkami. Jeżeli przedstawiciel uzna że powierzchnia została dobrze umyta i jest ona sucha można przystąpić do czyszczenia strumieniowo-ściernego.

Po oczyszczeniu powierzchni przedstawiciel producenta dokonuje jej odbioru. uzna ją za dobrze przygotowaną w przypadku gdy:

- powierzchnia oczyszczona do stopnia Sa 2 1/2 i określonej chropowatości (dla danego wyrobu) także w miejscach trudno dostępnych,
- braku zawilgocenia w miejscach trudno dostępnych i na powierzchni,
- braku ostrych krawędzi (stępionych do r=3 mm),
- odpowiednich warunków atmosferycznych tj. brak opadów, odpowiednia temperatura powietrza i konstrukcji, wilgotność.

Gdy któreś z powyższych wymagań nie jest spełnione, powierzchnia nie nadaje się do malowania i należy ją ponownie przygotować i oczyścić.

W przypadku gdy powierzchnia została prawidłowo oczyszczona i przygotowana wg opinii przedstawiciela producenta

i są wymagane warunki atmosferyczne, nie upłynęło więcej niż 6 h (tj. czas od oczyszczenia do zabezpieczenia powierzchni), przedstawiciel producenta wydaje zgodę na zabezpieczenie konstrukcji farbą podkładową, przygotowaną zgodnie z wymaganiami producenta. Wszystkie ostre krawędzie i nity należy pomalować ręcznie w celu otrzymania właściwej grubości powłoki. Po wyschnięciu warstwy powłoki przedstawiciel producenta dokona pomiaru grubości. Jeżeli grubość warstwy jest niewystarczająca w stosunku do projektowanej, zaleca powtórne malowanie do osiągnięcia wymaganej grubości. Po wyschnięciu ponownie mierzy grubość powłoki. Jeżeli jest ona zgodna z projektowaną, są odpowiednie warunki atmosferyczne, zaleca nałożenie kolejnej warstwy zestawu antykorozyjnego (tj. farby międzywarstwowej lub nawierzchniowej) przygotowanej zgodnie z wymaganiami producenta. Ostre krawędzie i nity należy pomalować ręcznie w celu uzyskania odpowiedniej grubości. W przypadku zestawu składającego się z trzech warstw procedurę pomiaru grubości dla farby międzywarstwowej należy przeprowadzić jak dla farby podkładowej. Po wyschnięciu farby nawierzchniowej przedstawiciel producenta dokonuje pomiaru grubości. jeżeli jest on właściwy malowanie zostało przeprowadzone poprawnie i zgodnie z wymaganiami producenta. Wykonawca w trakcie wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego powinien się stosować do wymagań i zaleceń przedstawiciela producenta, jakie zostały postawione w trakcie malowania referencyjnego. Wymalowanie wykonane przez Wykonawcę w trakcie malowania referencyjnego i później musi mieć ten sam kolor i odcień (brak widocznych różnic).

### 5.4. Gwarancja

Inwestor określił termin gwarancyjny zabezpieczeń antykorozyjnych wg którego będzie egzekwowane wykonanie poprawek. Przyjęto następujące warunki:

- sprawdzenie stanu powłok w ramach przeglądu gwarancyjnego nastąpi przed upływem 4 lat po dacie odbioru ostatecznego jeżeli Umowa nie stanowi inaczej,
- ocena stanu powłoki dokonana zostanie wg Raportu z Inspekcji Powłok i w nim oceniany jest:
  - stan powłok wg wzorców zawartych w normie Pr PN-ISO 4628,
  - adhezja powłok metodą nacięć wg ISO 2409 lub ASTM 3359-95 lub metodą odrywania wg ISO 4624,
- do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których występuje skorodowanie większe niż na wzorcu R<sub>0</sub>, kredowanie powyżej stopnia 2, jakiekolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg; adhezja do podłoża i adhezja międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg ISO 2409 (dla powłok z farb isotropowych 2) lub powyżej 2A wg ASTM 3359-95 lub wartość powyżej 4 MPa wg ISO 4624,
- w przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń dopuszcza się wykonanie napraw zgodnie z ISO 4624,
- badania przeprowadzone na koszt Wykonawcy zgodnie z niniejszą SST.

Wszystkie poprawki wykonawca wykona na własny koszt.

### 5.5. Warunki klimatyczne

Roboty antykorozyjne należy wykonywać w okresie od 15 kwietnia do 15 września.

W czasie wykonywania robót malarskich powinny być spełnione warunki:

- temperatura podłoża powinna być co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy
- temperatura podłoża i otoczenia oraz wilgotność względna powinna być zgodna z wymaganiami zawartymi w karcie produktu podanymi przez producenta
- prace malarskie po 15 września mają być wykonywane pod osłonami z możliwością regulacji temperatury i wilgotności.

## 5.6. Wykonanie zabezpieczeń

Przed przystąpieniem do czyszczenia konstrukcji należy koniecznie wykonać osłony - namioty w celu ochrony środowiska przed pyłem oraz pyleniem materiału malarskiego w trakcie malowania. W tak przygotowanych "namiotach" należy zapewnić dobrą wentylację i klimatyzację na czas czyszczenia i wykonywania powłoki. Muszą one zapewniać spełnienie wymagań ochrony środowiska naturalnego, ochrony konstrukcji mostu i drogi a także zapewnić wymagane warunki dla wykonywanych robót.

## 5.7. Odtłuszczenie konstrukcji

Szczególnie ważną operacją w przygotowaniu podłoża jest usuwanie zanieczyszczeń jonowych oraz odtłuszczenie powierzchni metalu, gdyż obecność tłuszczów, olejów i smarów obniża przyczepność powłok malarskich do metalu oraz może spowodować powstanie różnych wad pokrycia malarskiego. Proces usuwania zanieczyszczeń jonowych oraz odtłuszczenia powinien być przeprowadzony przed procesem oczyszczenia powierzchni stalowych.

Zanieczyszczenia jonowe usuwane są przez mycie powierzchni wodą pod ciśnieniem. Mycie i odtłuszczenie powierzchni przed czyszczeniem można przeprowadzić metodami ręcznymi lub mechanicznymi stosując parę wodną, wodę z detergentem, rozpuszczalniki organiczne, środki emulsyjne oraz środki alkaliczne i kwaśne. Szczególnie zalecaną, ze względów ekonomicznych i ekologicznych jest metoda natrysku roztworów wodnych z detergentami biodegradowalnymi. Po umyciu i odtłuszczeniu wodnymi roztworami środków myjących zaleca się dokładne zmycie powierzchni czystą wodą wodociągową. Do mycia konstrukcji należy użyć urządzenie myjące zapewniające ciśnienie 20 MPa o wydajności 30÷50 l/min. Odtłuszczenie rozpuszczalnikami może być przeprowadzone dodatkowo po oczyszczeniu powierzchni innymi metodami, w przypadku stwierdzenia na niej obecności zatluszczeń.

## 5.8. Czyszczenie konstrukcji

Powierzchnie stalowe mogą być czyszczone następującymi metodami:

- ręczno - mechanicznie i ręcznie,
- strumieniowo-ściemię,
- płomieniowo,
- chemicznie.

Stopień czystości powierzchni stalowych oczyszczanych metodami ręcznymi, ręczno-mechanicznymi i strumieniowo-ściemnymi, najczęściej stosowanymi w praktyce przemysłowej określa się zgodnie z PN-ISO 8501-1:1996, natomiast chropowatość podłoża zgodnie z PN-87/M-04251. Typowa chropowatość powierzchni stalowych po procesie czyszczenia strumieniowo-ściemnego, charakteryzowana parametrem  $R_z$ , wynosi 25-75  $\mu m$ .

Norma PN-ISO 8501-1 określa cztery stopnie skorodowania powierzchni stalowych oraz stopnie czystości oceniane wzrokowo, występujące po oczyszczeniu powierzchni powszechnie stosowanymi metodami czyszczenia. Norma zawiera opis oraz wzorce fotograficzne wyglądu oczyszczonej powierzchni.

Każdy stopień przygotowania oznaczony jest odpowiednimi literami:

- **Sa** - obróbka strumieniowo - ściema

Sa 1 - zgrubna obróbka strumieniowo - ściema - na oglądanej powierzchni nie mogą występować olej, smary, pył, słabo przylegające: zgorzelina walcownicza, rdza, powłoki malarskie i obce zanieczyszczenia (sole rozpuszczalne w wodzie, pozostałości spawalnicze).

Sa 2 - gruntowna obróbka strumieniowo - ściema - na oglądanej powierzchni nie mogą występować: olej, smary, pył, większe ślady zgorzeli walcowniczej, rdzy, powłoki malarskiej i obce zanieczyszczenia. Wszystkie szczątkowe zanieczyszczenia silnie przylegają.

Powierzchnia szara metaliczna.

Sa 2 1/2 - bardziej gruntowna obróbka strumieniowo - ściema - na oglądanej powierzchni nie mogą występować: olej, smar, pył, zgorzelina walcownicza, rdza, powłoki malarskie czy obce zanieczyszczenia. Powierzchnia ma prawie jednolitą metaliczną barwę tzw. "prawie białego metalu". Mogą zostać jedynie ślady zanieczyszczeń w postaci zaciemnień w kształcie kropek lub pasków.

Sa 3 - obróbka strumieniowo - ściema do stali wzrokowo czystej - na oglądanej powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu, zgorzeli walcowniczej, rdzy, powłoki malarskiej czy obcych zanieczyszczeń. Powierzchnia ma jednolitą metaliczną barwę tzw. "białego metalu".

- **St** - czyszczenie ręczne i z wykorzystaniem narzędzi o napędzie mechanicznym

St 2 - na oglądanej powierzchni nie mogą występować olej, smary, pył, słabo przylegająca zgorzelina walcownicza, rdza, powłoka malarska i obce zanieczyszczenia; powierzchnia wykazuje metaliczny połysk.

St 3 - wymagania takie jak dla St 2 z tą różnicą, że powierzchnię należy czyścić, dopóki nie nabierze zdecydowanie metalicznego połysku (od metalowego podłoża).

Wszystkie krawędzie, narożniki pomalować przy użyciu pędzla w celu uzyskania odpowiedniej grubości powłoki. Od momentu oczyszczenia powierzchni do nałożenia farby podkładowej zgodnie z normą nie może upłynąć więcej niż 6 h.

## 5.9. Przygotowanie farb do malowania

Farby dostarczane są odbiorcom najczęściej w postaci gotowej do użycia i posiadają konsystencję odpowiednią do zalecanej techniki nakładania.

Stosowanie farb powinno być jednak poprzedzone

wykonaniem czynności przygotowujących wyrób do malowania.

Przed przystąpieniem do wbudowania materiału, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić przy każdej dostawie Deklarację Zgodności lub Aprobata

Techniczną. Przed malowaniem wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru Karty techniczne poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie

przydatności materiałów do użycia i jakość wbudowania odpowiada wykonawca.



Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą ISO 1513 i zapisać w raporcie:

- stan opakowania,
- ocenę kożuszenia,
- ocenę konsystencji ( np. zżelowanie ),
- rozdział faz,
- obecność zanieczyszczeń,
- ocenę osadu,

Nie nadają się do użytku farby zżelowane oraz zawierające twarde osady.

#### 5.9.1. *Usuwanie kożucha*

Kožuch może utworzyć się na powierzchni farby podczas składowania wyrobu. Kożuch należy usunąć w całości z powierzchni wyrobu, odcinając go ostrym nożem od ścianek naczynia, co zapobiega pozostawieniu jego resztek w wyrobie.

#### 5.9.2. *Mieszanie*

Mieszanie ma na celu uzyskanie jednolitego, pozbawionego osadu wyrobu. Do wymieszania wyrobu najlepiej stosować mieszadło mechaniczne zasilane sprężonym powietrzem. Niedostateczne wymieszanie farb przed użyciem może spowodować wystąpienie wad powłoki, takich jak: słabe krycie, nierównomierny połysk, dłuższy czas wysychania, obniżona przyczepność powłoki, różnice w kolorze,

#### 5.9.3. *Mieszanie wyrobów dwuskładnikowych*

Wyroby lakierowe, takie jak farby epoksydowe, bitumiczno-epoksydowe, poliuretanowe, alkilokrzemianowe produkowane są w postaci dwóch oddzielnych składników, które przed malowaniem należy bardzo dokładnie zmieszać ze sobą w proporcji podanej w karcie informacyjnej wyrobu. Niewłaściwa ilość utwardzacza w mieszaninie sprzyja występowaniu wielu wad powłoki, jak niewysychanie i niedotwardzenie, brak przyczepności oraz osłabienie odporności na działanie czynników niszczących (woda, wilgoć, oleje, chemikalia). Wyroby po zmieszaniu składników mają ograniczony czas przydatności do stosowania, zawsze podany w kartach informacyjnych.

#### 5.9.4. *Rozcieńczanie*

Dodatek odpowiedniego dla danej farby rozcieńczalnika wymagany jest w przypadku nakładania farby metodą natrysku powietrznego oraz przy nadmiernym zgęstnieniu wyrobu wskutek zbyt długiego lub nieodpowiedniego przechowywania. Ilość dodawanego rozcieńczalnika przy malowaniu pędzlem, wałkiem lub natryskiem bezpowietrznym oraz przy nakładaniu farby natryskiem powietrznym podana jest w karcie wyrobu. W wyrobach tiksotropowych nie należy obniżać lepkości do poziomu farb tradycyjnych, dodatek rozcieńczalnika określony jest w karcie wyrobu. Niska temperatura otoczenia może również przyczynić się do nadmiernego zgęstnienia wyrobu. W takim wypadku farby nie należy nadmiernie rozcieńczać, a obniżenie lepkości lepiej jest osiągnąć przez umieszczenie opakowania z farbą na łaźni wodnej lub w specjalnych podgrzewaczach elektrycznych i podgrzanie farby do temperatury około 20°C.

Nadmierne rozcieńczanie wyrobu powoduje powstawanie zacieków, utratę połysku, osłabienie zdolności krycia oraz obniżenie odporności wyrobu na czynniki agresywne. Używanie rozcieńczalników niezgodnych z zaleceniem producenta może doprowadzić do wytrącenia się składników farby z roztworu, niekiedy połączone z jej zżelowaniem. Nieodpowiednie rozcieńczalniki mogą przyczyniać się do wystąpienia takich wad powłoki jak: bielenie, marszczenie, nierównomierny połysk, porowatość, podnoszenie poprzedniej powłoki itp.

#### 5.9.5. *Filtrowanie*

Czynność ta ma na celu usunięcie z farby ewentualnych resztek kożucha, nie rozmiyszanych cząstek osadu i przypadkowych zanieczyszczeń. Filtrowanie jest szczególnie zalecane przed nakładaniem farb metodą natrysku bezpowietrznego, ponieważ zapewnia równomierny natrysk, zapobiega stratom farby i przyspieszonemu zużyciu się dysz pistoletu oraz pomp aparatu. Filtrowanie farb odbywa się przy użyciu siatek fosforobrazowych o gęstości od 144 do 900 oczek na 1 cm<sup>2</sup>, zależnie od rodzaju farby i jej przeznaczenia. Wygodnym i sprawdzonym urządzeniem do filtrowania są tak zwane sita wibracyjne. W praktyce malarskiej zamiast sit wibracyjnych stosuje się często zakładanie siatek na pobierający farbę króciec aparatu do natrysku bezpowietrznego. Siatki takie należy okresowo przemywać rozcieńczalnikiem odpowiednim dla danej farby.

### 5.10. *Warunki prowadzenia prac malarskich*

Istotnymi czynnikami wpływającymi na jakość powłok malarskich, poza przygotowaniem farby i podłoża do malowania, są temperatura i wilgotność.

#### 5.10.1. *Temperatura*

Temperatura jest czynnikiem decydującym o szybkości procesów fizykochemicznych podczas wysychania powłok. Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od +15°C do +30°C. Większość farb może być nakładana również w niższych temperaturach, już od +5°C, natomiast w temperaturze do -10°C można stosować tylko wyroby schnące fizycznie, jak chlorokauczukowe, winylowe, akrylowe, bitumiczne oraz specjalne epoksydowe utwardzane w niskich temperaturach..

Należy jednak pamiętać, że obniżenie temperatury powietrza poniżej 0°C często związane jest z pojawieniem się cienkiej, niedostrzegalnej dla oka warstewki lodu. Nakładanie farby na powierzchnię pokrytą lodem lub wilgocią osłabia przyczepność powłoki i może doprowadzić do powstania pęcherzy lub korozji podpowłokowej, jak również do utraty połysku farby nawierzchniowej. Temperatura podłoża stalowego podczas malowania, dla uniknięcia

kondensacji wilgoci na powierzchni powinna być co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy otaczającego powietrza.

#### 5.10.2. *Wilgotność*

Najlepsze wyniki prac malarskich uzyskuje się podczas malowania przy wilgotności względnej powietrza poniżej 80 %. Wzrost wilgotności względnej powietrza powyżej 80 % stwarza korzystne warunki do tworzenia się na powierzchni warstewki zaabsorbowanej wody oraz przyczynia się do zmniejszenia szybkości wysychania wymalowania.

### **5.11. Metody nakładania farb**

Wybór metody nakładania uzależniony jest przede wszystkim od charakteru przedmiotu, sposobu przygotowania powierzchni, rodzaju stosowanej farby oraz warunków prowadzenia prac malarskich. Optymalne metody nakładania farb, zapewniające uzyskanie najlepszych właściwości ochronnych i dekoracyjnych, podane są w instrukcjach stosowania poszczególnych wyrobów, precyzując również zalecane parametry natrysku bezpowietrznego. Wyroby przeciwkorozyjne zaleca się nakładać pędzlami lub natryskiem bezpowietrznym, natomiast farby nawierzchniowe i podkładowe mogą być наносzone natryskiem bezpowietrznym, pędzlem i wałkiem, a niektóre, po rozcieńczeniu odpowiednim rozcieńczalnikiem również natryskiem powietrznym.

Przedmiotem szczególnej troski malarza powinno być zapewnienie czystości urządzeń malarskich. Urządzenia należy płukać po każdorazowym zakończeniu prac malarskich lub po przejściu na inny rodzaj farby. Szczególnie staranne płukanie obowiązuje po malowaniu wyrobami dwuskładnikowymi. Do płukania należy stosować rozpuszczalniki do mycia aparatów podane w instrukcji stosowania wyrobu.

Dla zestawu Carboline zaleca się nanoszenie natryskiem bezpowietrznym. Należy zwrócić uwagę aby farba gruntująca, międzwarstwowa i nawierzchniowa miały różne kolory.

### **5.12. Malowanie**

Przed przystąpieniem do malowania należy przygotować powierzchnię wg wymagań podanych powyżej i zgodnie z zaleceniami GDDP do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych. Farby należy przygotować zgodnie z powyższymi uwagami i zaleceniami zawartymi w karcie wyrobu. Malowanie należy rozpocząć najpóźniej 6h od oczyszczenia powierzchni. Krawędzie „ostre” należy pomalować wpierr ręcznie a następnie natryskiem tak aby na samej krawędzi uzyskać grubość określoną dla danej warstwy wybranego zestawu malarskiego. Złącza należy bardzo dokładnie pomalować ręcznie (farbę wręcz wetrzeć w styk) a następnie natryskiem tak aby na krawędziach uzyskać grubość określoną dla danej warstwy wybranego zestawu malarskiego. Czas (stopień wyschnięcia) po którym można przystąpić do nakładania następnej warstwy określony jest w Karcie Technologicznej Wyrobu. Konstrukcję blachownicową należy pomalować natryskiem bezpowietrznym. Malowanie należy wykonywać zgodnie z uwagami zawartymi w SST.

### **5.13. Bezpieczeństwo i higiena pracy przy stosowaniu wyrobów lakierowych**

Wyroby lakierowe zawierają różne substancje działające szkodliwie na organizm ludzki, przede wszystkim rozpuszczalniki, pigmenty oraz utwardzacze farb epoksydowych i poliuretanowych. Niektóre wyroby (np. farby przeciwporostowe, środki Drewnol) zawierają substancje toksyczne zapobiegające porastaniu powłoki lub hamujące szkodliwe działanie grzybów.

Stopień niebezpieczeństwa zależy od rodzaju substancji, jej toksyczności i lotności, stężenia par substancji w powietrzu, gęstości par i rodzaju ekspozycji.

Organizator prac malarskich w celu zminimalizowania szkodliwego wpływu substancji toksycznych na organizm pracowników powinien stosować dostępne środki zaradcze w celu prowadzenia prac w sposób najbardziej bezpieczny dla ludzi:

- zainstalować dobrą wentylację w pomieszczeniach, w których prowadzi się procesy malarskie,
- zaopatrzyć pracowników w sprzęt ochrony osobistej: ubranie z nakryciem głowy, okulary, rękawice ochronne, specjalne kremy ochronne, maski z pochłaniaczami substancji występujących w środowisku pracy lub doprowadzeniem świeżego powietrza,
- zapewnić środki do zmywania ze skóry resztek farb lub ich składników,
- wydzielić miejsca umycia się, odpoczynku i spożywania posiłków.

### **5.14. Ochrona przeciwpożarowa**

Aktualnie produkowane wyroby malarskie, z wyjątkiem wyrobów emulsyjnych, należą do I lub II klasy niebezpieczeństwa pożarowego, z uwagi na zawartość lotnych i palnych rozpuszczalników. Profilaktyka pożarowa przy stosowaniu wyrobów malarskich polega przede wszystkim na

przestrzeganiu następujących zasad:

- nie jest dopuszczalne przechowywanie materiałów malarskich w miejscu malowania; materiał ten powinien być przechowywany w zamkniętych, szczelnych opakowaniach, z daleka od miejsc ogrzewanych; w pomieszczeniach, w których będą przeprowadzane procesy malowania nie powinno się przechowywać żadnych palnych materiałów,
- palenie, używanie ognia lub stosowanie narzędzi iskrzących w miejscach stosowania wyrobów malarskich jest niedopuszczalne,
- celem wyeliminowania możliwości gromadzenia się elektryczności statycznej malowane urządzenia oraz zbiorniki na materiały malarskie powinny być uziemione,
- opróżnione po wyrobach malarskich opakowania powinny być szczelnie zamknięte i przechowywane w oddzielnym pomieszczeniu,
- w miejscach wykonywania prac malarskich należy zachować czystość i porządek, a w pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić dobrą wentylację,
- blisko miejsc, w których przeprowadza się malowanie lub magazynuje materiały lakierowe powinien znajdować się sprzęt gaśniczy; gaśnice śniegowe, pianowe, skrzynie z piaskiem, łopaty, koce azbestowe,
- przechowywanie czystości lub zabrudzonych szmat w miejscach nie zabezpieczonych przed możliwością zapłonu jest niedopuszczalne,
- pracownicy muszą być pouczeni o zagrażającym im niebezpieczeństwie oraz o zachowaniu się w razie pożaru.

### **5.16. Utylizacja odpadów**

W technologii piaskowania powstają odpady w postaci zużytego ściemiwa. Powinno być ono zebrane w miejscu robót i wywiezione z placu budowy w zamkniętych pojemnikach. Zużyte ściemiwo, zawierające pyły z rozdrobnionej starej farby i rdzy, jest odpadem w rozumieniu „Ustawy o odpadach” z dnia 27 czerwca 1997 roku Art. 8 i Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie kwalifikacji odpadów z dnia 24 grudnia 1997 roku. Ściemiwo powinno być utylizowane zgodnie z przepisami wykonawczymi tej ustawy. Utylizacji podlegają również pyły wychwycone w procesach śrutowania i piaskowania w obiegu zamkniętym.



Zgodnie z ustawą „zezwolenie na prowadzenie działalności, w wyniku której powstają niebezpieczne odpady (farby), lub odpady inne niż niebezpieczne (rdza, klasyfikowana w grupie 12-tej odpadów), tj. „odpadów z kształtowania i powierzchniowej obróbki metali i tworzyw sztucznych”, a w szczególności w podgrupie 1202 - „odpady z mechanicznej obróbki powierzchni (oczyszczania pneumatycznego)”; poz. 120201 - „zużyte ściemiwo” np. piasek+rdza w ilości powyżej jednego tysiąca ton rocznie, z wyłączeniem odpadów komunalnych, wydaje wojewoda po zasięgnięciu opinii wójta, burmistrza lub prezydenta miasta oraz państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego”.

#### 5.18. Tablica informacyjna mostu

Most należy wyposażyć w tablicę informacyjną przymocowaną do konstrukcji mostu w pobliżu przyczółka od strony Narwi (prawa strona drogi).

| Obiekt inżynierski: Most przez |   |
|--------------------------------|---|
| Zarządzający obiektem:         |   |
| Norma czystości:               | Materiały zabezpieczające:              |
| .....                          | nr warstwy: 1 2 3                       |
|                                | rodzaj farby: .... .... ..              |
|                                | symbol: .... .... ..                    |
| Sposób oczyszczenia:           | grubość w-wy: .... .... ..              |
| poprzez piaskowanie            | nr koloru:                              |
|                                | Producent materiałów zabezpieczających: |
|                                | .....                                   |
| Wykonawca oczyszczenia:        | Wykonawca zabezpieczenia:               |
|                                | .....                                   |
| Termin wykonania:              | .....                                   |

W tablicy podano przykładowe nazwy i wartości. Tablica o wymiarach ~60x40 cm powinna mieć tło czarne z białymi literami informacyjnymi.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wyniki kontroli prowadzonych robót malarskich wpisuje się do Dziennika Budowy, sporządza niezbędne protokoły odbioru oraz wypełnia na bieżąco stanowiące załącznik do SST. Winny znaleźć się w nich między innymi następujące dane:

- daty i sposób wykonania oczyszczenia oraz uwagi nadzoru,
- pomiary klimatyczne,
- daty i metody nakładania pokrycia malarskiego oraz uwagi nadzoru dotyczące tego zabiegu,
- pomiary grubości poszczególnych powłok,
- przyjęty zestaw malarski oraz zużycie farb na jednostkę powierzchni i na całość prac,
- pomiary grubości powłoki orzeczenie nadzoru przyjmującego roboty podające charakterystykę stwierdzonego pokrycia i zgodność wykonawstwa z dokumentacją projektową.

Za sporządzenie dokumentów związanych z wykonaniem robót i ich kontrolę odpowiedzialny jest Kierownik Budowy i Inspektor Nadzoru. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagadnienie ochrony środowiska oraz BHP.

### 6.1. Kontrola ściemiwa

Stosowane ściemiwa powinny mieć odpowiednie atesty i charakterystykę.

Właściwości ściemiw niemetalicznych należy określać:

- rozmiar ziaren i ich rozrzut,
- gęstość nasypową,
- twardość Mohsa,
- wilgotność,
- przewodność wodnego ekstraktu,
- zawartość chlorków rozpuszczonych w wodzie,

zgodnie z ISO 11127 i mają one odpowiadać wymaganiom ISO 11126

### 6.2. Kontrola farb

Wykonawca powinien wykonywać zabezpieczenie antykorozyjne materiałami mającymi odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania

w budownictwie komunikacyjnym zgodnie z art. 10 Ustawy z dn. 7 lipca 1994 „Prawo Budowlane”.

Przed przystąpieniem do wbudowania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie, Deklarację zgodności lub Aprobata Techniczną. Przed malowaniem wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru Karty techniczne poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów do użycia i jakość wbudowania odpowiada wykonawca.

Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą ISO 1513 i zapisać w raporcie:

- stan opakowania,
- ocenę kożuszenia,
- ocenę konsystencji (np. zżelowanie),
- rozdział faz,
- obecność zanieczyszczeń,

- ocenę osadu,
- Nie nadają się do użytku farby żelowane oraz zawierające twarde osady.

### 6.3. Kontrola przygotowania powierzchni

Przy ocenie przygotowania powierzchni należy sprawdzić:

- stopień czystości podłoża,
- chropowatość,
- odtłuszczenie,
- odpylenie,
- obecność zanieczyszczeń jonowych.

#### 6.3.1. Kontrola stanu powierzchni przed oczyszczeniem

Ocena stopnia czystości powierzchni stalowych wymaga dużego doświadczenia. Kontrolę stopnia czystości przeprowadza się oglądając powierzchnię w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym (żarówka o mocy co najmniej 100 W) i porównując do barwnych wzorców fotograficznych załączonych do norm:

- PN-ISO 8501-1 “Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.”,
- ZN-89/101124 - “Stopnie czystości powierzchni pokrytych powłokami farb do czasowej ochrony przed ostatecznym malowaniem”.

Jako wynik dla danego elementu należy przyjąć najgorszy stwierdzony stopień czystości powierzchni, najbliższy wyglądowi ocenianej powierzchni stalowej.

#### 6.3.2. Kontrola stanu powierzchni po oczyszczeniu

Kontrolę stopnia czystości przeprowadza się oglądając powierzchnię w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym (żarówka o mocy co najmniej 100 W) Wizualnej ocenie przygotowania podlega cała powierzchnia. Podczas odbioru powierzchni przed malowaniem szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne oczyszczenie szwów spawalniczych, złączy, nitów, miejsc trudnodostępnych, gdzie często pozostają zanieczyszczenia.

Dopuszczalne wady powierzchni przygotowanej do malowania, w zależności od agresywności korozyjnej środowiska wg normy ISO 8501-3.

| Rodzaj wady   | Mała agresywność środowiska P1                       | Duża agresywność środowiska P2                                   |
|---|--|--|
| Odpryski spawalnicze                                    | Powierzchnia wolna od słabo przylegających odprysków | Nie dopuszcza się  |
| Nierówność lica spoiny                                  | Powinny być usunięte ostre nierówności               | Nie dopuszcza się  |
| Żuźle spawalnicze                                       | Nie dopuszcza się                                    | Nie dopuszcza się  |
| Porowatość spoin  | Dopuszcza się pory otwarte                           | Nie dopuszcza się  |
| Podtopienia spoin                                       | Mogą występować                                      | Powierzchnia gładka  |
| Zakończenia spoiny spawalniczej                         | Mogą występować                                      | Powinny być usunięte ostre nierówności                           |
| Krater i wgłębienia o szerokości większej od głębokości | Powinny być usunięte ostre nierówności               | Nie dopuszcza się  |
| Wżery o szerokości mniejszej od głębokości              | Mogą występować                                      | Nie dopuszcza się  |
| Zawalcowania obce wtrącenia                             | Powierzchnia wolna od wad                            | Powierzchnia wolna od wad i gładka                               |
| Ostre wolne krawędzie po cięciu                         | Gładkie krawędzie                                    | Nie dopuszcza się; należy stępić, zaokrąglić przez zeszlifowanie |

Niezależnie od rodzaju stosowanych metod, oczyszczona powierzchnia nie powinna wykazywać większych uszkodzeń

#### 6.3.3. Kontrola profilu chropowatości powierzchni

Ocena przeprowadzana jest według PrPN-EN-ISO 8503-2. Oceniany jest parametr  $R_y$  określony w PrPN-EN-ISO 8503-1. Porównuje się wzorce (wg PrPN-EN-ISO 8503-2 z badaną powierzchnią).

Oceny dokonuje się wizualnie w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100 W lub dotykowo przesuwając po badanej powierzchni palcem. Wybiera się wzorec najbardziej zbliżony do badanej powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

Wskazane jest aby ocenę chropowatości powierzchni przeprowadzić przy pomocy przyrządu do pomiaru chropowatości (np. miernikiem firmy Elcometr). Z uwagi na kształt ścierniwa oferowane są dwa rodzaje wzorców:

- S - dla ścierniw kulistych - kulki szklane, śrut stalowy i żeliwny kulisty,
- G - dla ścierniw ostro krawędziowych - żużel pomiedziowy, piasek, korund, śrut żeliwny łamany.

**Wartość parametru  $R_z$  odpowiadające poszczególnym segmentom wzorca ISO**

| Nr Segmentu | Wzorec G<br>(ścierniwo ostrokrawędziowe) |                              | Wzorec S<br>(ścierniwo kuliste) |                              |
|-------------|--|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
|             | $R_z$ [ $\mu\text{m}$ ]                  | Tolerancja [ $\mu\text{m}$ ] | $R_z$ [ $\mu\text{m}$ ]         | Tolerancja [ $\mu\text{m}$ ] |
| 1           | 25                                       | 3                            | 25                              | 3                            |
| 2           | 60                                       | 10                           | 40                              | 5                            |
| 3           | 100                                      | 15                           | 70                              | 15                           |
| 4           | 150                                      | 20                           | 100                             | 10                           |

**Klasyfikacja profilu powierzchni oczyszczonej strumieniowo-ściernie ( $R_{y5}$ ) wg wzorców ISO**

| Klasyfikacja profilu powierzchni | Ocena  |
|----------------------------------|--|
| Drobnziarnisty "fine"            | Profil zgodny z segmentem Nr 1 lub pomiędzy segmentami 1 i 2, lecz z wykluczeniem segmentu 2 |
| Pośredni "medium"                | Profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu 3 |
| Grubziarnisty "coarse"           | Profil zgodny z segmentem Nr 3 lub pomiędzy segmentami 3 i 4, lecz z wykluczeniem segmentu 4 |

Zalecana, typowa chropowatość podłoża, określona parametrem  $R_z$  wg PN-87/M-04251, powinna wynosić 25-70  $\mu\text{m}$ .

W przypadku chemicznych metod oczyszczania należy sprawdzić pH powierzchni, które powinno wynosić 6-7. Ocenę chropowatości należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach na 100  $\text{m}^2$  badanej powierzchni.

**6.3.4. Kontrola stanu zatłuszczenia**

Skuteczność odtłuszczenia można sprawdzić jedną z podanych niżej metod:

- metoda wg. PN-70/H-97052: na odtłuszczonej powierzchni nanieść 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej i po ok. 10 sekundach przyłożyć krążek bibuły filtracyjnej, równocześnie na drugi krążek bibuły, służący jako wzorzec, nanieść również benzynę ekstrakcyjną; po odparowaniu rozpuszczalnika z obu krążków, porównuje się je; obecność plam tłuszczowych na bibule przyciśniętej do odtłuszczonej powierzchni świadczy o niewłaściwym odtłuszczeniu,
- metoda wg. ZN-89/101124: odtłuszczonej powierzchnię polewa się wodą destylowaną; po 10s oceniany jest szacunkowy procent zwilżonej powierzchni. Norma rozróżnia 3 stopie zwilżenia, które są zarazem miernikiem stopnia odtłuszczenia. Metoda ta zalecana jest do powierzchni pokrytych farbami do czasowej ochrony,
- metoda polegająca na naniesieniu kropli 1-procentowego roztworu fioletu krystalicznego w etanolu; na powierzchni odtłuszczonej kropla o zabarwieniu silnie fioletowym pozostanie w pierwotnej formie lub w przypadku powierzchni pionowej spłynie cienką strużką; na powierzchni odtłuszczonej niewłaściwie, bezpośrednio po naniesieniu kropla roztworu rozleje się, tworząc dużą barwną plamę.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach na 100  $\text{m}^2$  badanej powierzchni.

**6.3.5. Kontrola stanu zapylenia powierzchni**

Bardzo niepożądanym zanieczyszczeniem, które musi być usunięte z każdego podłoża przygotowanego do malowania, jest kurz i pył. Obecność pyłu można stwierdzić przez przetarcie powierzchni czystą białą szmatką. Ocenę skuteczności odpylenia można przeprowadzić zgodnie z normą ISO 8502-3, przy pomocy paska taśmy samoprzylepnej Celofix A o długości około 15 cm. Pasek nakleja się na badaną powierzchnię, trzykrotnie przesuwając po nim kciukiem, a następnie nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje z rysunkiem wzorcowym.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach na 100  $\text{m}^2$  badanej powierzchni

Przy usuwaniu zapylenia przez wydmuchiwanie powietrzem należy zwrócić uwagę, aby powietrze było pozbawione oleju. Dotyczy to również powietrza użytkowanego do napędu narzędzi do oczyszczania.

**6.3.6. Kontrola zanieczyszczeń jonowych na powierzchni**

Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni przed malowaniem opisano w normie ISO 8502-2:1991

Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych określa tablica

| Wielkość powierzchni w $\text{m}^2$ | Liczba punktów pomiarowych           |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Do 100                              | 5                                    |
| 101 – 1000                          | 10                                   |
| Powyżej 1000                        | 10 punktów na każde 100 $\text{m}^2$ |

**6.4. Kontrola procesu malowania**

Kontrolę procesu malowania przeprowadza się

- po zagruntowaniu,
- po nałożeniu kolejnych warstw materiału malarskiego.

Uzyskanie prawidłowych wyników malowania wymaga ścisłego przestrzegania założonej technologii nakładania farb. Odnosi się to szczególnie do niżej wymienionych czynników:

- sprawdzenie stopnia wyschnięcia uprzednio nałożonej warstwy farby oraz zgodności czasu malowania z założonym dla tej farby interwałem czasowym,
- sprawdzenie warunków atmosferycznych umożliwiających zarówno malowanie jak i schnięcie powłok,
- kontrola sprawności aparatury aplikacyjnej i odpowiedniego doboru dysz, kontrola przygotowania farb (sprawdzenie zgodności typu i koloru farby z dokumentacją) oraz właściwego wymieszania przed malowaniem oraz, jeśli to konieczne, podczas malowania,
- badanie grubości na mokro, ocena wyglądu powłoki w trakcie malowania (zacieki, niedomalowania),
- sprawdzenie grubości poszczególnych powłok jak i grubości całkowitej powłoki,

**6.5. Kontrola jakości powłok malarskich**

Kontrolę jakości powłok malarskich przeprowadza się

- po zagruntowaniu,
- po nałożeniu kolejnych warstw materiału malarskiego.

Podstawowym kryterium jakości powłok są niżej podane parametry:

• **wygląd zewnętrzny powłoki** - Przeprowadza się po kompletnym wymalowaniu pełnym zestawem malarskim. Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych. Ocenę przeprowadza się wizualnie dokonując oględzin powłoki okiem nieuzbrojonym z odległości 0,5–1,0 m. W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. W ocenie staranności wykonania należy zwrócić uwagę na obecność i nasilenie następujących wad:

- zanieczyszczenia mechaniczne,
- zacieki,
- ułucia igłą,
- kratery,
- zmarszczenia,
- spękania,
- skórka pomarańczy.

W celu zakwalifikowania powłoki należy posługiwać się tablicą Klasy jakości powłok malarskich.

**Klasy jakości powłok malarskich**

| Wady powłoki   | Klasa I  | Klasa II  | Klasa III  | Klasa IV   |
|--|--|---|--|--|
| Zmiana koloru i odcienia   | Kolor i odcień zgodnie z kartą kolorów                                       | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach   | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu  | Kolor zgodny z kartą kolorów; dopuszczalne różnice w odcieniu                        |
| Zanieczyszczenia mechaniczne   | Pojedyncze zanieczyszczenia mechaniczne o średnicy nie przekraczającej 0,5mm | Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej<br>Wzorzec II a             | Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których powierzchnia nie przekracza 1 cm <sup>2</sup><br>Wzorzec III a         | Znaczna ilość zanieczyszczeń w formie zgrupowań wmalowanych lub osadzonych w powłoce |
| Zacieki  | Niedopuszczalne  | Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki<br>Wzorzec II b                               | Małe, płaskie, niekończące się kroplami farby,<br>Wzorzec III b  | Dość znaczna ilość zacieków kończących się płaskimi kroplami farby                   |
| Ułucia igłą<br>Kratery   | Niedopuszczalne  | Pojedyncze ułucia igłą<br>Wzorzec II c  | Dość liczne ułucia igłą<br>Wzorzec III a<br>Pojedyncze kratery w nawierzchniowych warstwach zestawu,<br>Wzorzec III c            | Liczne ułucia igłą i dość liczne kratery nie przebijające powłoki do podłoża         |
| Zmarszczenia,<br>Spęcherzenia,<br>skórka pomarańczy,<br>spękania<br>powierzchniowe | Niedopuszczalne  | Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia<br>Wzorzec II d<br>Niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczy i spęcherzenia | Drobne zmarszczenia<br>Wzorzec III a<br>Nieznaczna skórka pomarańczy<br>Wzorzec III d<br>Niedopuszczalne spękania i spęcherzenia | Drobne spęcherzenia, Skórka pomarańczy, Zmarszczenia, spękania powierzchniowe        |

• **niedopuszczalne wady powłok malarskich** – Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb nie współpracujących ze sobą, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie. Do tej grupy zalicza się również wady powstałe wskutek bardzo niestarannego prowadzenia prac malarskich. Za niedopuszczalne wady powierzchni uznano:

- grube zacieki w formie franek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórka pomarańczy i kratery wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kratery przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia powłoki nawierzchniowej,
- bardzo duże spęcherzenia całego zestawu,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe całego zestawu,
- powłoka niewysuszona wykazująca przylep,
- miejsca niepokryte,
- zacieki i zmarszczenia,
- wytrącenia ciał obcych w powłoce.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

**Miejsca obserwacji**

Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu dobrze widoczny z odległości 0,5–1,0 m. W przypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania dany rejon można podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielną część.

Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na całej ocenianej powierzchni.

Liczbę miejsc obserwacji określa tabela:

| Powierzchnia w m <sup>2</sup> | Liczba miejsc obserwacji |
|-------------------------------|--------------------------|
| do 50                         | 1 ÷ 2                    |
| od 50 do 100                  | 2 ÷ 4                    |
| Na każde następne 100         | 2 ÷ 4                    |

**Wynik obserwacji podaje się w następujący sposób:**

- liczba obserwacji miejsc w cyfrach bezwzględnych obejmująca 100% ocenianej powierzchni,
- liczba miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w cyfrach bezwzględnych,
- procentowe obliczenie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji.
- **stopień wyschnięcia powłoki** - określa się wg normy PN-79/C-81519, rozróżniającej 7 stopni schnięcia, które dla danego rodzaju farby Producent określa w Karcie Technologicznej Wyrobu,
- **przyczepność powłoki** - można oznaczyć zgodnie z PN-EN-ISO 2409 metodą nacięć za pomocą noży Petersa lub przez pomiar siły odrywu wg PN-ISO 4624, np. aparatem Adhesiontester firmy Erichsen.

Liczbę punktów pomiarowych określa tabela:

| Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup> | Liczba miejsc pomiarowych       |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| do 100                                | 5                               |
| od 100 do 1000                        | 10                              |
| powyżej 1000                          | 10 na każde 1000 m <sup>2</sup> |

Po dokonaniu pomiarów należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym zestawem.

- **grubość powłoki suchej** - pomiar grubości można przeprowadzić metodami nieniszczącymi zgodnie z ISO 2808:1997 lub niszczącymi, zgodnie z PN-93/C-81515.

**Metoda nieniszcząca:**

Do pomiaru używa się miernika elektromagnetycznego z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Miernik kalibruje się na powierzchni gładkiej zgodnie z metodą 10 normy ISO 2808. Do kalibracji używa się wzorców o grubości zbliżonej do założonej grubości powłoki malarskiej.

**Metoda niszcząca:**

Pomiar grubości powłok metodami uszkodzeniowymi można wykonać stosując do oceny grubości naciętej powłoki przyrządy optyczne lub mechaniczne. Miejsce z uszkodzoną powłoką należy wymalować zestawem malarskim.

**Wyniki pomiarów**

Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od trzykrotnej grubości nominalnej.

Liczbę punktów pomiarowych w zależności od wielkości powierzchni określa tabela:

| Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup> | Liczba punktów pomiarowych      |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| do 200                                | 15                              |
| 201 ÷ 1000                            | 25                              |
| 1001 ÷ 2000                           | 35                              |
| 2001 ÷ 5000                           | 50                              |
| powyżej 5000                          | 50 na każde 5000 m <sup>2</sup> |

Jako punkt pomiarowy przyjmowana jest średnica arytmetyczna z trzech pomiarów na powierzchni koła o średnicy 10 cm

Nominalne grubości powłok dla poszczególnych zestawów:

Grubość nałożonej powłoki nie może być mniejsza niż 250 μm, a na linach sprężających nie może być mniejsza niż 400 μm.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> pomalowanej powierzchni mostu i poręczy przy schodach roboczych.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Odbiór robót**

Kontrola wykonania robót przeprowadzana jest na bieżąco przez służby Wykonawcy. Badania kontrolne wykonywane są przez Nadzór Inwestorski. Odbiór robót powinny być dokonywane zgodnie z ustaleniami umowy i potwierdzone w formie pisemnej.

- Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje nadzór inwestorski, po zgłoszeniu przez Wykonawcę robót i potwierdza pisemnie. Należy sporządzić protokół odbioru załączając niezbędne dokumenty (zgodnie z SST).



- Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażowej wykonanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu.
- Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażowej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

Na podstawie wyników i kontroli przeprowadzonych wg. p.6 należy sporządzić protokół odbioru (robót ulegających zakryciu, częściowego i ostatecznego) robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm Dokumentacją Projektową, wymaganiami Zawartymi SST i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest na własny koszt doprowadzić roboty do zgodności z normą Dokumentacją Projektową, wymaganiami Zawartymi SST, kontraktu i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za 1 m<sup>2</sup> prawidłowo wykonanej powłoki antykorozyjnej o grubości minimalnej określonej przy wybranym zestawie.

Cena obejmuje również:

- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- odtłuszczenie powierzchni,
- oczyszczenie strumieniowo-ściemne powierzchni konstrukcji do stopnia Sa 2 1/2,
- przygotowanie krawędzi,
- naniesienie powłok malarskich,
- niezbędne badania
- uporządkowanie placu robót,
- odwiezienie substancji niebezpiecznych ( pozostałości po czyszczeniu konstrukcji, puste opakowania po farbach, pędzle, wałki itp.) dla środowiska w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-71/H-97053, PN-79/H-97070 Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano - montażowych
- PN ISO 8401-1:1996 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia malarskie. Ogólne wytyczne.
- PN-80/H-97080 Ochrona przed korozją. Ochrona czasowa.
- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określanie agresywności korozyjnej środowisk.
- PN-71/H-04653 Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenie warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi.
- PN-79/C-01700 Wyroby lakierowe. Terminologia.
- PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-80/C-81531 Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
- PN-93/C-81515 Wyroby lakierowe. Oznaczenie grubości powłok.
- PN-75/C-81529 Wyroby lakierowe. Próba tłoczności powłok przyrządem Eichsena.
- PN-54/C-81526 Wyroby lakierowe. Pomiar odporności powłok lakierowych na uderzenie za pomocą aparatu Du Ponta.
- PN-76/C-81516 Wyroby lakierowe. Oznaczenie ścieralności powłok.
- PN-76/C-81528 Wyroby lakierowe. Oznaczenie elastyczności powłok przez zginanie.
- PN-73/C-81530 Wyroby lakierowe. Oznaczenie względnej twardości powłok.
- PN-87/M-04256/02 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni, terminologia ogólna.
- PN-88/C-81523 Wyroby lakierowe. Oznaczenia odporności powłok na działanie mgły solnej.
- PN-91/C-81548 Wyroby lakierowe. Przyspieszone badanie odporności powłok na działanie czynników atmosferycznych ( aparaty z lampami ksenonowymi ).
- PN-EN/22063:1996 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne. Wymagania i badania.
- PN-EN/24624:1994 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności powłoki malarskiej.
- PN-EN/29117:1994 Farby i lakiery. Oznaczenie czasu całkowitego wyschnięcia i stopni wyschnięcia.
- ISO 2409:1992 Test przyczepności metodą nacięć.
- ISO 2808:1991 Oznaczenie grubości powłok.
- ISO 4624:1978 Test przyczepności metodą odrywową.
- ISO 4628 Ocena degradacji powłok. - (6 części).
- ISO 4628-1:1982 Ocena degradacji powłok. Ogólne wytyczne i określenia.
- ISO 4628-2:1982 Ocena degradacji powłok. Oznaczenie stopnia pęcherzenia.
- ISO 4628-3:1982 Ocena degradacji powłok. Oznaczenie stopnia skorodowania.
- ISO 4628-4:1982 Ocena degradacji powłok. Oznaczenie stopnia spękania.
- ISO 4628-5:1982 Ocena degradacji powłok. Oznaczenie stopnia łuszczenia.
- ISO 4628-6:1982 Ocena degradacji powłok. Oznaczenie stopnia krowdowania.
- PN/ISO 8501 Wzrokowa ocena czystości powierzchni. - (3 części).
- ISO 8501-1:1988 Stopnie skorodowania i stopnie czystości niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- ISO 8501-2:1994 Stopnie przygotowania podłoży stalowych uprzednio malowanych, po usunięciu fragmentów zniszczonej powłoki.
- ISO 8501-3 Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych. - (w przygotowaniu),
- ISO 8502 Badania służące do oceny zanieczyszczeń powierzchni. - (4 części + 7 w przygotowaniu),
- ISO/TR 8502-1:1991 Test na obecność rozpuszczalnych produktów korozji stali.
- ISO 8502-2:1992 Laboratoryjne metody oznaczania chlorków na oczyszczonej powierzchni.
- ISO 8502-3:1992 Ocena stopnia zapylenia powierzchni do malowania.



- ISO 8502-4:1993 Określenie możliwości kondensacji pary wodnej na powierzchni do malowania.  
 ISO 8502-5 Pomiar chlorków na powierzchniach stalowych.  
 ISO 8502-6 Badania wyrywkowe rozpuszczalnych zanieczyszczeń. Metoda Bresla.  
 ISO 8502-7 Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania chlorków.  
 ISO 8502-8 Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania siarczanów.  
 ISO 8502-9 Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania soli żelaza.  
 ISO 8502-10 Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania oleju i smaru.  
 ISO 8502-11 Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania wilgoci.
31. ISO 8503 Charakterystyki chropowatości powierzchni i podłoża stalowych po obróbce strumieniowo - ściemnej. - (4 części).  
 ISO 8503-1:1988 Chropowatość powierzchni. Terminologia i definicje.  
 ISO 8503-2:1988 Chropowatość powierzchni. Porównawcza ocena chropowatości za pomocą komparatorów.  
 ISO 8503-3:1988 Chropowatość powierzchni. Kalibracja wzorców. Metoda mikroskopu optycznego.  
 ISO 8503-4:1988 Chropowatość powierzchni. Kalibracja wzorców. Metoda instrumentalna.
32. ISO 8504 Metody przygotowania powierzchni. - (3 części).  
 ISO 8504-1:1992 Metody przygotowania powierzchni. Wytyczne ogólne.  
 ISO 8504-2:1992 Metody przygotowania powierzchni. Metoda strumieniowo - ściemna.  
 ISO 8504-3:1992 Metody przygotowania powierzchni. Metoda ręczna i mechaniczna.
33. ISO 11124 Metalowe ściemiwa stosowane w obróbce strumieniowo-ściemnej. - (5 części).  
 ISO 11124-1:1993 Ogólny wstęp i klasyfikacja.  
 ISO 11124-2:1993 Ostrokatny śrut z żeliwa utwardzonego.  
 ISO 11124-3:1993 Kulisty i ostrokatny śrut z wysokowęglowego staliwa.  
 ISO 11124-4:1993 Kulisty śrut z niskowęglowego staliwa.  
 ISO 11124-5 Stalowy śrut cięty z drutu. - (w przygotowaniu).
34. ISO 11125 Metody badań metalowych ściemiw stosowanych w obróbce strumieniowo - ściemnej. - (8 części).  
 ISO 11125-1:1993 Pobieranie próbek.  
 ISO 11125-2:1993 Określanie składu ziamowego.  
 ISO 11125-3:1993 Określanie twardości.  
 ISO 11125-4:1993 Określanie gęstości nasypowej.  
 ISO 11125-5:1993 Określanie zawartości procentowej wadliwych ziaren.  
 ISO 11125-6:1993 Określanie zanieczyszczeń.  
 ISO 11125-7:1993 Określanie wilgoci.  
 ISO 11125-8 Określanie własności mechanicznych ściemiwa. - (w przygotowaniu).
35. ISO 11126 Niemetalowe ściemiwa stosowane w obróbce strumieniowo - ściemnej. - (10 części).  
 ISO 11126-1:1993 Ogólny wstęp i klasyfikacja.  
 ISO 11126-2 Piasek kwarcowy. - (w przygotowaniu).  
 ISO 11126-3:1993 Żużel pomiedziowy.  
 ISO 11126-4:1993 Żużel paleniskowy.  
 ISO 11126-5:1993 Żużel ponikłowy.  
 ISO 11126-6:1993 Żużel wielkopieczowy.  
 ISO 11126-7 Elektrokorund. - (w przygotowaniu).  
 ISO 11126-8:1993 Piasek oliwinowy.  
 ISO 11126-9 Staurolit. - (w przygotowaniu).  
 ISO 11126-10 Gamet. - (w przygotowaniu).
36. ISO 11127 Metody badań ściemiw niemetalowych. - (8 części).  
 ISO 11127-1:1993 Pobieranie próbek.  
 ISO 11127-2:1993 Określanie składu ziamowego.  
 ISO 11127-3:1993 Określanie gęstości nasypowej.  
 ISO 11127-4:1993 Ocena twardości.  
 ISO 11127-5:1993 Określanie wilgoci.  
 ISO 11127-6:1993 Określanie zanieczyszczeń solami rozpuszczalnymi.  
 ISO 11127-7 Określanie chlorków rozpuszczalnych w wodzie. - (w przygotowaniu).  
 ISO 11127-8 Określanie własności mechanicznych ściemiwa. - (w przygotowaniu).
37. ISO 12944 Przeciwnikorozyjna ochrona stali systemami powłokowymi. - (8 części).  
 ISO 12944-1 Ogólny wstęp, terminy i definicje. - (w przygotowaniu).  
 ISO 12944-2 Klasyfikacja środowisk. - (w przygotowaniu).  
 ISO 12944-3 Założenia projektowe. - (w przygotowaniu).  
 ISO 12944-4 Rodzaje powierzchni i jej przygotowanie. - (w przygotowaniu).  
 ISO 12944-5 Ochronne systemy powłokowe. - (w przygotowaniu).  
 ISO 12944-6 Testy laboratoryjne. - (w przygotowaniu).  
 ISO 12944-7 Wykonywanie i nadzór robót malarskich. - (w przygotowaniu).  
 ISO 12944-8 Specyfikacje prac malarskich. - (w przygotowaniu).
38. DIN 55928 - całokształt zagadnień zabezpieczeń powłokami malarskimi.  
 Części:  
 1. Wytyczne ogólne.  
 2. Wytyczne projektowe.  
 3. Planowanie i koordynacja prac.  
 4. Metody i ocena przygotowania powierzchni.  
 5. Materiały malarskie i systemy powłokowe.  
 6. Warunki wykonywania zabezpieczeń przeciwnikorozyjnych.  
 7. Odbiór robót. Warunki udzielania gwarancji.  
 8. Ochrona przeciwnikorozyjna cienkościennych elementów w budownictwie.  
 9. Spoiwa i pigmenty.
39. Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych.

## **M.15.02.02. IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO**

### **I. WSTĘP**

#### **II Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznych wykonywanych na zimno w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką  
- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

#### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektów (izolacje wykonywane na zimno).

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w innych specyfikacjach jako izolowane w inny sposób.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00.

Roztwór asfaltowy

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00. Wymagania ogólne.

### **2. MATERIAŁY**

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem \*

- roztwór asfaltowy rzadki
- roztwór asfaltowy półgęsty

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje Wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

Właściwości zastosowanego roztworu winny być zgodne z instrukcjami technologicznymi opracowanymi przez Producenta oraz z PN-90/B-24620.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

### **4. TRANSPORT**

Roztwór asfaltowy przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz projekt technologiczny, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

#### **5.1. Zgodność z Rysunkami**

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzonymi Rysunkami. Odstępstwa od Rysunków muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz uzyskania zgody Inspektora Nadzoru na zamianę.

#### **5.2. Warunki wykonania izolacji**

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg Specyfikacji M. 13.00.00 Roboty należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania.

#### **5.3. Podłoże pod izolacją**

Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe czyste i suche (wilgotność betonu nie może przekraczać 4%).

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiaszkować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wy szlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaspachlować kitem.

#### 5.4. Gruntowanie podłoża

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim.

#### 5.5. Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego półgęstego.

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie roztworu asfaltowego półgęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego półgęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1 Sprawdzaniu robót

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na: sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania

- sprawdzenie jakości gruntowania
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją Producenta
- kontrola ilości warstw.

#### 6.2 Opis badań

**6.2.1.** Sprawdzenie zgodności z Rysunkami należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

**6.2.2.** Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

**6.2.3.** Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4 m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt. 5.4. niniejszej Specyfikacji.

**6.2.4.** Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z pkt. 5.3. Specyfikacji.

#### 6.3 Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie dokonuje się wzrokowo dla każdej z wykonanych warstw. Sprawdza się, czy cała powierzchnia betonu podlegająca zabezpieczeniu pokryta została roztworem, czy nie występują pęcherze lub brak przylegania nanoszonej warstwy.

Ponadto sprawdzić należy ilość zużytego materiału i liczbę nałożonych warstw zgodnie z pkt. 6.1.

#### 6.4 Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestarannego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

### 7. OBMIAR

Jednostką miary jest 1m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni. Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej warstwy izolacji pionowej wykonanej zgodnie z Projektem Technicznym.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych). Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- \* sprawdzenie zgodności z rysunkami,
- \* sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- \* sprawdzenie podłoża pod izolację,
- \* sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- \* sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- \* świadectwa dostaw materiałów,
- \* protokół odbiorów częściowych,
- \* zapisy w dzienniku budowy.

Jeżeli wszystkie prace były wykonane prawidłowo, Roboty ochronne należy uznać za zgodne z wymaganiami SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów oraz pozostałych czynników produkcji, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu, ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania

BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

PN-90/B-24620. Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.





## **M.17.01.01. ŁOŻYSKA METALOWE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru łożysk w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką

- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

#### **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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż łożysk metalowych o nośności, rodzaju i wielkości przesuwów określonych w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST.M.00.00.00.

**Stalowe łożysko** - jest przestrzennym przegubem. Składa się z zasadniczych elementów: płyty górnej, płyty dolnej. Powierzchnie kontaktu pomiędzy tymi częściami pokryte są smarem (teflon) zmniejszającymi tarcie pomiędzy częściami ruchomymi łożyska.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST M.00.00.00.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Łożyska**

Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuw poziomy podane w Dokumentacji Projektowej. Materiały na łożyska oraz ich konstrukcja powinny spełniać wymagania podane w obowiązujących normach oraz w *Wymaganiach technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych*. IBDiM, zeszyt 43, rok 1994 pkt. 4 „Materiały”.

Elementy konstrukcyjne tzn. płytę górną, płytę dolną należy wykonać ze stali St3SX albo ze stali o parametrach lepszych. Powierzchnie kontaktu pomiędzy tymi częściami pokryte są smarem (teflon) zmniejszającymi tarcie pomiędzy częściami ruchomymi łożyska.

#### **2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zabezpieczenie antykorozyjne łożysk powinno odpowiadać warunkom podanym w *Wymaganiach technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych*, IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 7 i odpowiadać wymaganiom producenta łożysk.

### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **4. Transport**

Podczas przenoszenia, transportu, przechowywania, ustawiania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, ciepłem, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami.

Elementy łożysk powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z przełożeniem materiałem chroniącym przed wzajemnym obcieraniem, wstrząsami i uderzeniami. Przed ustawieniem na podporach łożyska powinny być chronione przed uszkodzeniami i korozją.

Łożyska należy transportować na miejsce wbudowania w fabrycznych opakowaniach ochraniających elementy łożysk przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.2. Wykonanie łożysk**

Łożyska powinny być wytwarzane zgodnie z *Wymaganiami technicznymi wykonania, odbioru (WTW) łożysk mostowych*”, IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 5.

#### **5.3. Ustawienie i montaż łożysk**

Łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z zaleceniami i po akceptacji Inspektora Nadzoru..

Po dostarczeniu łożysk na budowę należy w dowiązaniu do ich wysokości ustalić wysokość ciosów podłożyskowych. Przed betonowaniem ciosów należy ustawić i uregulować i zabezpieczyć łożyska.

Ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych elementów i z nisy łożyskowej jest niedozwolone.

Łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie naturalne zajmowały w temp. otoczenia + 10 °C i w przypadku obciążenia przesyła połowę obciążenia ruchomego przyjętego w Dokumentacji Projektowej.

Odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego nie powinno przekraczać 2 mm w stosunku do rzeczywistych wymiarów konstrukcji po zmontowaniu.

##### **5.3.1. Tolerancje**

Podane niżej tolerancje powinny być bezwzględnie przestrzegane, chyba, że Inspektor Nadzoru postanowi inaczej.

Łożyska powinny być ustawiane w ten sposób, aby położenie ich osi nie odbiegało więcej niż  $\pm 3$  mm od projektowanego. Poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w tolerancji  $\pm 0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciąglej i nie powinny przekraczać  $\pm 5$  mm. Tolerancja pochylenia łożysk powinna wynosić 1:200 w dowolnym kierunku, chyba że Inaczej postanowi Inspektor Nadzoru. Odchylenia od wspólnej płaszczyzny dwóch lub więcej łożysk powinny zawierać się w tolerancji określonej przez Inspektora Nadzoru. Ewentualne zamocowania śrubowe (wg *PN-72/M-85061*) powinny być równomiernie doprężone, aby uniknąć zwiększonego docisku dowolnej części łożyska. Złącza powinny być odporne na drgania.

Jeśli takie są wymagania producenta łożysk, należy stosować podsadzanie łożysk na całej ich powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pustek ani twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przyłożone do konstrukcji siły bez uszkodzeń. Opuśzczenie konstrukcji przęsa na łożysko może nastąpić dopiero 14 dni od betonowania ciosów.

## 6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

### 6.1. Badania łożysk i ich ustawienia

Każdą partię materiałów należy sprawdzić wg pkt. 2 niniejszej SST.

#### 6.1.1. Badania łożysk gotowych

Badania łożysk dzielą się na:

badania podczas produkcji w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane są przez producenta, badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej przeprowadzane są na życzenie Inspektora Nadzoru przez wytypowaną jednostkę badawczą. Podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonanych podczas produkcji.

#### 6.1.2. Badanie łożysk po ich ustawieniu

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania robót z pkt. 5.3 niniejszej SST, badanie zgodności usytuowania łożysk z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta.

#### 6.1.3. Tolerancje normowe

Tolerancje dotyczące płaskości krzywizn, cylindryczności, profilu powierzchni, równoległości, prostopadłości i położenia powinny spełniać wymagania norm: *PN-77/H-81351*, *PN-75/M-02046*, *PN-87/M-04251*, *PN-85/M-04254*, *PN-77/M-02105*, *PN-75/M-02102*.

#### 6.1.4. Tolerancje wymiarów zewnętrznych

Tolerancja wymiarów w planie wynosi  $\pm 3$  mm.

Tolerancja grubości lub wysokości wynosi  $\pm 3$  mm.

Tolerancja równości górnej i dolnej powierzchni wynosi 0,2% średnicy powierzchni okrągłej lub 0,2% dłuższego boku powierzchni prostokątnej.

Pozostałe tolerancje wg *Wymagań technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych*, IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 6.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka łożyska o nośności, rodzaju i wielkości przesuwów określonych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. Odbiór robót

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. Podstawy płatności

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie wszystkich czynników produkcji, wykonanie oraz transport łożyska, wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych, ustawienie łożyska na podporze wraz z dostosowaniem wychylenia łożyska przesuwne do aktualnej temperatury, zamocowanie łożyska i jego zabezpieczenie antykorozyjne, rozbiórkę rusztowań, oczyszczenie stanowiska, usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy, wykonanie badań.

## 10. Przepisy związane

1. BN-66/8935-01 Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania i badania przy odbiorze.
2. BN-69/8935-03 Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-77/H-83151 Staliwo konstrukcyjne węglowe i stopowe. Odlewy. Ogólne wymagania i badania.
4. PN-75/M-02046 Średnice otworów przejściowych dla śrub i wkrętów.
5. PN-85/M-04254 Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych.
6. PN-77/M-02105 Tolerancje i pasowania. Pola tolerancji i układ pasowań wałków i otworów o wymiarach 1-500 mm.
7. PN-75/M-02102 Tolerancje i pasowania. Układ tolerancji wałków i otworów o wymiarach do 500 mm.
8. PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
9. Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych. IBDiM, zeszyt 43, 1994 rok.

## M.18.01.04. URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE

### Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zainstalowaniem szczelnych urządzeń dylatacyjnych dla obiektów mostowych wykonywanych w rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką - rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

#### 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

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przykrycia przerw dylatacyjnych w ustrójach niosących urządzeniami dylatacyjnymi jedno i wielomodułowymi. W zakres robót wchodzi:

- opracowanie projektu roboczego urządzenia dylatacyjnego obiektów mostowych
- wykonanie urządzenia dylatacyjnego,
- przygotowanie przerw dylatacyjnych,
- montaż urządzenia dylatacyjnego.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST DM.00.00.00.

**Przerwy dylatacyjne** - przerwy w konstrukcji płyty pomostu przeznaczone na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.

**Urządzenia dylatacyjne** - konstrukcje instalowane w strefie dylatacji, umożliwiające swobodne odkształcenia przęseł mostu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych i przejście pieszych.

**Stalowe nakładki romboidalne** - systemowy element wyposażenia urządzenia dylatacyjnego. Nakładki są elementami spawalnymi, które można demontować, a wyposażone w nie urządzenia dylatacyjne charakteryzują się spadkiem propagacji hałasu o 7 dB.

**Temperatura montażu** - średnia temperatura przęsła konstrukcji mostowej obliczona na podstawie pomiarów w trzech punktach tego przęsła na powierzchni stale zacienionej.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji musi odpowiadać wymogom podanym w Specyfikacji M 12.01.00.

### 2.2. Beton

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego musi odpowiadać wymogom podanym w PN-88/B-06250 i w SST M.13.01.00. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

### 2.3. Urządzenia dylatacyjne

Rodzaj urządzenia dylatacyjnego określony jest w Rysunkach. Doboru producenta urządzenia dylatacyjnego dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Wskazane w Rysunkach urządzenia dylatacyjne muszą spełniać niżej wymienione warunki:

- muszą zapewniać wymagany w Rysunkach przesuw podłużny i poprzeczny,
- muszą zapewniać szczelność,
- taśma uszczelniająca musi być odporna na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperatury i na starzenie; jej kształt oraz połączenie z profilami stalowymi muszą być tak skonstruowane, aby zapewniać szczelność całej dylatacji.
- metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją.

Elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowywanych na budowie) powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej, twardego aluminium lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych, np. przez metalizację ogniową cynkiem albo pomalowanie farbami antykorozyjnymi. Producent urządzenia dylatacyjnego uzgodni ostateczny sposób zabezpieczenia antykorozyjnego z Inspektorem Nadzoru.

Wymagania stawiane urządzeniom dylatacyjnym:

- przebieg urządzenia dylatacyjnego tj. beleczek stalowych w zakresie jezdni oraz chodników winien być zgodny z przekrojem poprzecznym konstrukcji obiektu; oznacza to, iż wkładki neoprenowe muszą być zlokalizowane na poziomie jezdni jak i górnej powierzchni

chodnika/opaski.

- profile stalowe, ze względu na procesy korozyjne muszą być jednorodnymi profilami stalowymi bez żadnych dodatkowych elementów mocowanych za pomocą łączników oraz muszą być ciągle na całej swojej długości,
  - profil neoprenowy winien samoistnie klinować się w zamkach krawędziowych beleczek dylatacyjnych tak, aby jego wymiana, w przypadku uszkodzeń mechanicznych, nie wymagała przerw większych niż 2 - 3 godziny w ruchu na obiekcie,
  - urządzenia dylatacyjne muszą posiadać wzmocnione profile neoprenowe, wypełniające przestrzeń pomiędzy beleczkami jezdni ułatwiając w ten sposób procesy samooczyszczania,
  - przyjęte rozwiązanie techniczne i konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego musi posiadać możliwość odcinkowej wymiany wkładki neoprenowej poprzez jej ewentualne wycięcie i zwulkanizowanie nowego odcinka,
  - elementy stanowiące konstrukcję urządzenia dylatacyjnego i w konsekwencji samo urządzenie dylatacyjne winny być ciągle na całej długości wraz z odcinkiem gzymsu,
- Niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenia dylatacyjne mogą być dopuszczone na zasadach określonych w ST D-M.00.00.00 pkt 6.7 ppkt 1 oraz 2a i 2b. Producent urządzenia dylatacyjnego zobowiązany jest do wystawienia atestu dla każdej z wykonanych dylatacji.

### 3. Sprzęt

Dobór sprzętu pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Wybór sprzętu do wykonania robót uzależniony jest od wielkości urządzenia dylatacyjnego. Do prac rozładunkowych i montażowych należy przewidzieć konieczność wykorzystania dźwigów. Do montażu wielomodułowych urządzeń dylatacyjnych konieczne będzie zastosowanie stalowych belek do podwieszenia i zastabilizowania w uprzednio przygotowanych niszach dylatacyjnych. Rozstaw oraz wielkość beleczek określa producent konkretnego rozwiązania.

### 4. Transport

#### 4.1. Stal zbrojeniowa

Warunki transportu stali zbrojeniowej powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 Specyfikacji. 12.01.00.

#### 4.2. Beton

Warunki transportu betonu powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt.4 SST M. 13.01.00.

#### 4.3. Urządzenia dylatacyjne

Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zablokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości zbliżonej do długości dylatacji.

### 5. Wykonanie robót

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

#### 5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Program Zapewnienia Jakości zawierający projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana instalacja urządzeń dylatacyjnych.

#### 5.2. Projekt warsztatowy urządzenia dylatacyjnego

Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonana na koszt własny przez producenta na podstawie Rysunków i przedstawiona Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Rysunki podają:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi sąsiednich prześł lub przyczółka i przyczółka w strefie dylatacji.

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien zawierać następujące elementy:

- obejmować całą szerokość obiektu, tj. jezdnie i chodniki,
- kształt w planie i w przekroju przerwy dylatacyjnej,
- szerokość przerwy dylatacyjnej,
- rozmieszczenie, kształt i średnice prętów kotwiących oraz ewentualne wzmocnienie naroży konstrukcji w miejscu wbudowania dylatacji,
- sposób osłony urządzenia w strefach chodnikowych i na gzymsach obiektu,
- rozwiązania konstrukcyjne elementów wyciszających,
- sposób antykorozyjnego zabezpieczenia elementów dylatacji i jej uszczelnienie,
- sposób zakończenia izolacji przy przerwie dylatacyjnej,
- sposób odwodnienia samej dylatacji.

#### 5.3. Wykonanie urządzenia dylatacyjnego

Zgodne z warunkami określonymi w Aprobacie Technicznej.

##### 5.3.1. Przygotowanie stref zakotwień dylatacji

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie przerwy między końcami płyty pomostu lub pomiędzy płytą pomostu i przyczółkami w rejonie dylatacji,



- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji, tak aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia i dostosowaną do przesuwów określonych na Rysunkach.

Wymiary koniecznych nisz dylatacyjnych są kształtowane indywidualnie dla danego obiektu mostowego z uwzględnieniem projektowanej grubości płyty pomostu i ścianek zapleczy przyczółków.

### 5.3.2. Montaż urządzeń dylatacyjnych

Roboty związane z montażem winny być wykonywane przez doświadczonego w tego rodzaju robotach

Wykonawcę i pod nadzorem Producenta dylatacji.

Roboty obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu
- zabetonowanie stref zakotwień
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego
- uszczelnienie urządzenia dylatacyjnego.

Urządzenia dylatacyjne mocuje się do konstrukcji zespolonych i żelbetowych za pomocą zakotwień zabetonowywanych we wnękach pozostawionych w tych konstrukcjach. Do konstrukcji stalowych urządzenia dylatacyjne mocuje się przy pomocy spawania lub skręcania śrubami. W czasie montażu urządzenia dylatacyjnego na obiekcie żelbetowym lub zespolonym należy sprawdzić:

- czy wnęki pozostawione w betonie w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego mają kształt i wymiary zgodne z projektem technicznym obiektu mostowego;
- czy zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji oraz dodatkowe zbrojenie zakotwień montowane na budowie jest zgodne z projektem technicznym;
- należy zanotować temperaturę powietrza oraz konstrukcji zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego;
- należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego. Pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i w liniach krawężników na skrajnych beleczkach jezdni z obu stron urządzenia dylatacyjnego. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa od 6 m. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie pomiarowym nie może przekroczyć wartości  $\pm 2$  mm;
- należy sprawdzić dokładność poziomego ustawienia rozwarości urządzenia dylatacyjnego i dostosować ją do chwilowej temperatury otoczenia w czasie montażu. Pomiary poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i w liniach krawężników. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa od 6 m. Błąd poziomego ustawienia rozwarości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie pomiarowym nie może przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm.
- bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień wnęki należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, nadmiaru wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń.

- beton stosowany do zabetonowania zakotwień powinien być klasy takiej samej jak konstrukcja obiektu i nie niższej niż C25/30. Dopuszcza się zabetonowywanie zakotwień urządzeń dylatacyjnych betonami polimerowymi typu PC lub PCC.

W obiektach gdzie wymagane jest zastosowanie wielomodułowe urządzenia dylatacyjnego należy zastosować urządzenie zbudowane z dwóch beleczek jezdni (skrajnych), beleczek środkowych, pomiędzy którymi zamocowane są profile elastomerowe, elementów kotwiących oraz skrzynek trawersowych.

Wewnątrz skrzynek trawersowych umieszczona jest akomodacyjna beleczka (trawersa) posiadają indywidualną (nietypową) konstrukcję zaprojektowaną przez Producenta.

Zastosowane połączenie przegubowe beleczki trawersowej z beleczkami jezdni pozwala na realizowanie przemieszczeń trzyplaszczynowych oraz obrotów zamocowanego urządzenia dylatacyjnego.

W celu redukcji propagacji hałasu „od spodu” konstrukcji przewidziano zastosowanie płyt z wełny mineralnej na osnowie z blachy, mocowanej do konstrukcji.

W celu zmniejszenia hałasu generowanego przez urządzenia dylatacyjne podczas przejazdu pojazdów samochodowych, urządzenie powinno mieć zaprojektowane, wyposażone w elementy tłumiące hałas.

Elementy tłumiące hałas złożone są z płytek w kształcie rombów przyspawanych na górnym powierzchniach pośrednich beleczek jezdni oraz płyt zębatych przyspawanych na górnym powierzchniach skrajnych beleczek jezdni.

Montaż tych dodatkowych elementów powoduje, że szczeliny dylatacyjne w jezdni uzyskują kształt zygzakowaty.

Dodatkowo, aby w całości wykorzystać zastosowane nakładki romboidalne, należy wykonać roboty związane z wykończeniem stref przydylatacyjnych polegające na nacięciu frezem bruzd o długości 600mm i szerokości 30 mm ukośnie (kąt ca. 50°) do osi urządzeń dylatacyjnych oraz bruzd na połączeniu profilu skrajnego z nawierzchnią asfaltową. Głębokość nacinanych bruzd ca. 60 mm.

Wypełnienie bruzd wykonać stosownym betonem polimerowym, odpornym na koleinowanie oraz odpornym na obciążenie ruchu kołowego oraz warunki eksploatacyjne (sole rozmrzające, plugi itp.). Beton polimerowy o stosownej sprężystości winien w 100 % być materiałem absolutnie szczelnym.

## 6. Kontrola jakości robót

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



## 6.1. Wymagania

Wymagania, jakie powinna spełniać konstrukcja szczelnego przykrycia dylatacyjnego:

- być ściśle dopasowana do przekroju poprzecznego obiektu z uwzględnieniem spadku poprzecznego jezdni po osi dylatacji,
- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę,
- zapewnić pieszym w sposób niezakłócony przechodzenie chodnikiem nad urządzeniem dylatacyjnym,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego obiektu,
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne,
- być szczelna dla wody,
- być łatwa w montażu i w naprawie przy dostępie od góry i przy zamknięciu połowy jezdni,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

## 6.2. Kontrola instalacji urządzeń dylatacyjnych

Kontrola obejmuje:

- wykonanie przerw dylatacyjnych w konstrukcji obiektu; należy sprawdzić szerokość przerwy, rozstaw i średnice prętów kotwiących, przygotowanie powierzchni betonowych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu; należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień lub przykręceniem,
- jakość betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień,
- osadzenie kotew i wykonanie podlewki,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień),
- sprawdzenie szczelności dylatacji.

Odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 2$  mm.

Odchyłki ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 5$  mm.

Montaż urządzenia dylatacyjnego na innym obiekcie niż ten dla którego zostało zaprojektowane oraz jego przeróbki, bez pisemnego uzgodnienia z Inspektorem Nadzoru są niedopuszczalne.

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wbudowanego urządzenia dylatacyjnego o określonych w Dokumentacji Projektowej parametrach.

Długość dylatacji mierzy się wzdłuż osi przerwy dylatacyjnej, na poziomie jezdni jak i górnej powierzchni chodnika/opaski, pomiędzy zewnętrznymi (licowymi) płaszczyznami gzymsów.

## 8. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne. Odbiór urządzenia dylatacyjnego dokonywany jest na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inspektor Nadzoru potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy. Odbiór materiałów jest dokonywany na podstawie atestów producenta. Odbiór montażu urządzeń dylatacyjnych jest dokonywany na podstawie wyników kontroli wg pkt 6 Specyfikacji. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane prace należy uznać za zgodne z wymaganiami projektu i ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty związane z wykonaniem i montażem urządzeń dylatacyjnych do zgodności i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 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 obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w DM.00.00.00, pkt 9.1,
- projekt;
- dostarczenie certyfikatów projektowych i niezbędnych aprobat technicznych;
- dostarczenie danych i rysunków;
- weryfikacja dokumentacji i ponowne jej przedłożenie;
- zmiany robót wymagane w celu dostosowania ich do projektu Wykonawcy;
- przygotowanie i oczyszczenie powierzchni;
- układanie i poziomowanie zbrojenia;
- montaż lub wykonanie dylatacji, drenaż podpowierzchniowy, odprowadzenie wody pod dylatacją, wykonanie zaokrągleń krawędzi na budowie, wykonanie izolacji przeciwwodnej wraz z obróbkami przy krawężnikach, chodnikach, przepustach instalacyjnych i tym podobnych, w tym stosowanie szablonów, prowadnic i tym podobnych elementów zabezpieczających urządzenia dylatacyjne przed

przemieszczeniem;

- montaż dylatacji z uwzględnieniem temperatury i innych czynników ograniczających;
- pokrycie uszczelnianych powierzchni środkiem gruntującym, płyty do wypełniania szczelin, taśmy uszczelniające, wkładki, zabezpieczenie i uszczelnienie;
- kleje i tym podobne;
- beton wylewany na miejscu;
- formowanie, nacinanie i uszczelnianie rowków i krawędzi w warstwach nawierzchni i hydroizolacji płyty pomostu;
- obróbka powierzchniowa;
- system ochronny antykorozyjny;
- smarowanie;
- zabezpieczenie urządzeń dylatacyjnych przed uszkodzeniem lub przemieszczeniem;
- wywiercenie lub uformowanie otworów oraz wbudowanie śrub (kotew), sworzni, gniazd, płyt podstawy oraz urządzeń kotwiących;

#### **10. Przepisy związane**

Aprobaty Techniczne.

Instrukcje montażu dylatacji - opracowane przez producenta.



**MI9.01.04. BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH.****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem balustrad w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką  
- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

**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 Technicznej dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem balustrad na kładce.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Poręcz, balustrada** - element zabezpieczający na obiekcie mostowym mający na celu zabezpieczenie ruchu pieszego od strony skarpy.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

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

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

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Materiały do wykonania balustrad**

Balustrady należy wykonać zgodnie z postanowieniami Dokumentacji Projektowej i n/n SST. Powierzchnia kształtowników walcowanych powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawałowania i naderwania. Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi podłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtowników nie powinna wykazywać rzedzian, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

**2.3. Materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego**

Materiały stosowane do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego winny posiadać ważną aprobatę techniczną IBDiM. Zaleca się wykonać malowanie środkami zapewniającymi wysoką jakość i trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego, stanowić zestaw pochodzący od jednego producenta.

**2.3.1. Zabezpieczenie antykorozyjne**

- **Zestaw farb** - łączna grubość warstw farby podkładowej, międzywarstwy i nawierzchniowej winna wynosić min. 280  $\mu\text{m}$ .

**2.3.1.1 Farba go gruntowania**

Wymagania dla farby do gruntowania po wymieszaniu składnika I (baza) i składnika II w proporcji określonej przez producenta farb, podano w tablicy 1.

**Tablica 1**

| Lp. | Właściwości  | Jednostki          | Wymagania          | Metody badań według |
|-----|--|--------------------|--------------------|---------------------|
| 1   | 2  | 3                  | 4                  | 5                   |
| 1   | Lepkość mieszaniny w temp. +20 °C  | P                  | $\geq 0,8$         | PN-ISO 2884-1       |
| 2   | Gęstość farby w temperaturze +25 °C:                                       | kg/dm <sup>3</sup> | $\geq (1,4 + 0,1)$ | PN-EN ISO 2811-1    |
| 3   | Zawartość części stałych   | % (v/v)            | $\geq (80 \pm 2)$  | PN-C-81512:1984     |
| 4   | Zawartość lotnych związków organicznych                                    | g/dm <sup>3</sup>  | $\geq 200$         | PN-EN ISO 11890-1   |
| 5   | Zawartość aluminium w suchej powłoce                                       | %(m/m)             | $\geq 10$          | PN-C-81512          |
| 6   | Grubość warstwy suchej   | $\mu\text{m}$      | $\geq 100$         |                     |
| 7   | Minimalny interwał czasowy do nakładania następnej powłoki w temp. + 23 °C | h                  | > 16               |                     |

Oczyszczenie konstrukcji stalowej do stopnia Sa 2 wg PN-EN ISO 8501-1.

Powłoki malarskie z do gruntowania należy wykonywać, gdy:

- temperatura podłoża nie jest niższa niż +10 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- temperatura otoczenia nie jest niższa niż +10 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- temperatura materiału nie jest niższa niż +10 °C i nie wyższa niż +40 °C,

- wilgotność względna powietrza nie jest wyższa niż 80 %.

### 2.3.1.2 Farba międzywarstwowa

Wymagania dla farby międzywarstwowej po wymieszanii składnika I (baza) i składnika II w proporcji określonej przez producenta farb, podano w tablicy 2.

**Tablica 2**

| Lp. | Właściwości   | Jednostki         | Wymagania     | Metody badań według |
|-----|---|-------------------|---------------|---------------------|
| 1   | 2   | 3                 | 4             | 5                   |
| 1   | Lepkość   | KU                | od 100 do 115 | ASTMD 562           |
| 2   | Gęstość mieszaniny w temperaturze + 25 °C                                 | g/cm <sup>3</sup> | ≥ (1,4 ± 0,1) | PN-EN ISO 2811-1    |
| 3   | Zawartość części stałych  | % (v/v)           | ≥ (70 ± 2)    | PN-C-81512          |
| 4   | Zawartość lotnych związków organicznych                                   | g/l               | ≥ 295         | PN-EN ISO 11890-1   |
| 5   | Zawartość tlenku żelaza (MIO) w suchej powłoce                            | %(m/m)            | ≥ 18          | ISO 10601           |
| 6   | Zawartość aluminium w suchej powłoce                                      | %(m/m)            | ≥ 0,3         | PN-C-81512          |
| 7   | Grubość warstwy suchej  | µm                | ≥ 100         |                     |
| 8   | Minimalny interwał czasowy do nakładania następnej powłoki w temp. + 23°C | h                 | > 12          |                     |

Powłoki malarskie z farby międzywarstwowej należy wykonywać, gdy:

- temperatura podłoża nie jest niższa niż 0 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- temperatura otoczenia nie jest niższa niż 0 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- temperatura materiału wynosi od + 15 °C do +30 °C,
- wilgotność względna powietrza nie jest wyższa niż 80 %.

### 2.3.13 Farba nawierzchniowa

Wymagania dla farby nawierzchniowej po wymieszanii składnika I (baza) i składnika II w proporcji określonej przez producenta farb, podano w tablicy 3.

**Tablica 3**

| Lp. | Właściwości   | Jednostki          | Wymagania                     | Metody badań według     |
|-----|---|--------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1   | 2   | 3                  | 4                             | 5                       |
| 1   | Lepkość mieszaniny w temp. 23°C:<br>składnik I (baza)<br>składnik II (utwardzacz) | KU<br>P            | od 92 do 112<br>od 100 do 180 | ASTMD 562 PN-ISO 2884-1 |
| 2   | Gęstość mieszaniny w temp. 23 °C  | kg/dm <sup>3</sup> | ≥ (1,2±0,1)                   | PN-EN ISO 2811-1        |
| 3   | Zawartość części stałych  | % (v/v)            | ≥ (55 ± 2)                    | PN-C-81512              |
| 4   | Zawartość lotnych związków organicznych   | g/dm <sup>3</sup>  | ≥ 425                         | PN-EN ISO 11890-1       |
| 5   | Grubość warstwy suchej  | µm                 | ≥ 80                          |                         |
| 6   | Minimalny interwał czasowy do nakładania następnej powłoki w temp. + 23°C         | h                  | > 4                           |                         |

Powłoki malarskie z farby nawierzchniowej należy wykonywać, gdy:

- temperatura podłoża nie jest niższa niż +5 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- temperatura otoczenia nie jest niższa niż +10 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- temperatura materiału nie jest niższa niż +10 °C i nie wyższa niż +40 °C,
- wilgotność względna powietrza nie jest wyższa niż 80 %.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania balustrad

Roboty związane z wykonaniem balustrad będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Przy mechanicznym wykonywaniu Robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- żurawiem samochodowym o udźwigu do 4 t,
- zestawem sprzętu specjalistycznego do obróbki elementów metalowych,
- spawarką elektryczną,
- kluczami nasadowymi,
- kluczami dynamometrycznymi,
- sprzętem do transportu balustrad.



## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport elementów balustrad**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania balustrad powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny i nienaruszalność powłok antykorozyjnych.

Kształtowniki stalowe można przewozić dowolnymi środkami transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących je przed korozją.

Dla pozostałych materiałów nie określa się warunków transportu.

### **4.3. Transport, pakowanie i składowanie materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego**

#### **4.3.1. Pakowanie**

Materiały powinny być pakowane w pojemniki zapewniające zachowanie właściwości fizykochemicznych. Powinno się stosować oryginalne pojemniki przewidziane przez producenta, które są oznakowane zgodnie z odrębnymi przepisami.

#### **4.3.2. Transport**

Materiały powinny być transportowane zgodnie z zaleceniami producenta i odrębnymi przepisami.

#### **4.3.3. Składowanie**

Składniki wyrobów do systemów powłokowych do antykorozyjnego zabezpieczenia stalowych konstrukcji mostowych powinny być magazynowane lub przechowywane w miejscach i w warunkach, w których nie będą narażone na uszkodzenia oraz działanie czynników atmosferycznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą balustrady.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych Robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, SST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- wykonać w warsztacie balustrady łącznie z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- wykonać w warsztacie kotwie do mocowania słupków,

### **5.3. Montaż balustrad**

Balustrady należy wykonać w warsztacie. Należy je zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z zasadami zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych i uwag zawartych w SST.

Balustrady po zespawaniu należy oczyścić do Sa2 i na tak przygotowaną powłokę należy pomalować farbą gruntującą i międzywarstwową. Nakładanie zestawu antykorozyjnego zgodnie z wymaganiami producenta zestawu malarskiego. Słupki balustrad należy przykręcić do wcześniej zamocowanych na zabetonowanych kotwach lub jak w przypadku balustrad przy schodach utrzymywanych umieszczać bezpośrednio w fundamencie.

Po wykonaniu montażu, uszkodzone fragmenty powłoki antykorozyjnej należy zabezpieczyć farbą gruntującą i międzywarstwową, a następnie całość pomalować jeden raz farbą nawierzchniową.

Kolorystyka powinna być uzgodniona zarządcą obiektu.

Konstrukcja balustrad nie przewiduje przerw dylatacyjnych.

Szczegóły konstrukcyjne zamieszczono w Dokumentacji Projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne kontroli jakości Robót**

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

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

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien uzyskać od Producenta materiałów aprobaty lub aktualne świadectwa dopuszczenia materiałów przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić je Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 2. n/n SST.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania Robót**

#### **6.3.1. Badania wykonywania balustrad**

Materiały dostarczone na budowę do wykonania balustrad z zaświadczeniem o jakości (aprobatą) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Dodatkowo należy ocenić:

- montaż kotew do mocowania słupków,
- montaż balustrad,
- powłoki zabezpieczenia.

Wyniki kontroli prowadzonych robót malarskich powinny zawierać:

- daty i sposób wykonania oczyszczenia oraz uwagi Inspektora Nadzoru,
- pomiary klimatyczne,
- daty i metody nakładania pokrycia malarskiego oraz uwagi Inspektora Nadzoru dotyczące tego zabiegu,
- pomiary grubości poszczególnych powłok,
- przyjęty zestaw malarski oraz zużycie farb na jednostkę powierzchni i na całe malowanie,
- pomiary grubości powłoki,
- orzeczenie Inspektora Nadzoru przyjmującego Roboty, podające charakterystykę stwierdzonego pokrycia i zgodność wykonawstwa z Dokumentacją Projektową.

#### 6.3.1.1. Kontrola przygotowania powierzchni

Przy ocenie przygotowania powierzchni należy sprawdzić:

- stopień czystości podłoża,
- chropowatość,
- odtłuszczenie,
- odpylenie,
- obecność zanieczyszczeń jonowych.

Kontrolę stopnia czystości należy przeprowadzić w porównaniu do barwnych wzorców fotograficznych załączonych do normy PN-ISO 8501-1.

Podczas odbioru powierzchni przed malowaniem szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne oczyszczenie szwów spawalniczych, złączy, miejsc trudnodostępnych.

Oczyszczona powierzchnia nie powinna wykazywać większych uszkodzeń, a zalecana, typowa chropowatość podłoża, powinna wynosić  $25 \div 70 \mu\text{m}$ . Ocenę należy przeprowadzić przy pomocy przyrządu do pomiaru chropowatości.

W przypadku chemicznych metod oczyszczania należy sprawdzić pH powierzchni, które powinno wynosić  $6 \div 7$ . Skuteczność odtłuszczenia należy sprawdzić wg PN-H-97052.

Zanieczyszczeniem, które musi być usunięte z każdego podłoża przygotowanego do malowania, jest kurz i pył. Ocenę skuteczności odpylenia należy przeprowadzić zgodnie z normą ISO 8502-3.

Przy usuwaniu zapylenia przez wydmuchiwanie powietrzem należy zwrócić uwagę, aby powietrze było pozbawione oleju. Dotyczy to również powietrza użytkowanego do napędu narzędzi do oczyszczenia.

Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych z powierzchni polega na ocenie ilości chlorków i siarczanów znajdujących się na powierzchniach do malowania, zgodnie z metodologią opracowaną przez Instytut Mechaniki Precyzyjnej w Warszawie.

#### 6.3.1.2. Kontrola procesu zabezpieczenia antykorozyjnego

Kontrolę procesu zabezpieczenia antykorozyjnego przeprowadza się:

- po zagruntowaniu
- po nałożeniu kolejnych warstw materiału malarskiego.

Uzyskanie prawidłowych wyników malowania wymaga ścisłego przestrzegania założonej technologii nakładania farb. Odnosi się to szczególnie do niżej wymienionych czynników:

- sprawdzenie stanu przygotowania powierzchni do metalizacji,
- sprawdzenie stopnia wyschnięcia uprzednio nałożonej warstwy farby oraz zgodności czasu malowania z założonym dla tej farby interwałem czasowym,
- sprawdzenie warunków atmosferycznych umożliwiających zarówno malowanie jak i schnięcie powłok,
- kontrola sprawności aparatury aplikacyjnej i odpowiedniego doboru dysz, kontrola przygotowania farb (sprawdzenie zgodności typu i koloru farby z Dokumentacją Projektową) oraz właściwego wymieszania przed malowaniem a jeśli to konieczne, podczas malowania,
- badanie grubości na mokro, ocena wyglądu powłoki w trakcie malowania (zacieki, niedomalowania),
- sprawdzenie grubości poszczególnych powłok jak i grubości całkowitej powłoki.

#### 6.3.1.3. Kontrola jakości powłok malarskich

Kontrolę jakości powłok zabezpieczenia antykorozyjnego przeprowadza się:

- po zagruntowaniu,
- po nałożeniu kolejnych warstw materiału malarskiego.

Podstawowym kryterium jakości powłok są niżej podane parametry:

- **wygląd zewnętrzny powłoki** - należy stwierdzić, czy powłoka nie ma niedopuszczalnych wad powierzchniowych, porównać kolor i stopień połysku z PN - ISO 4628;
- **stopień wyschnięcia powłoki** - określa się wg PN-C-81519, rozróżniając 7 stopni schnięcia, poza tym Producent w karcie materiału określa czas do aplikacji następnej warstwy,
- **pryczepność powłoki** - można oznaczyć zgodnie z PN-C-81531 metodą nacięć za pomocą noży Petersa lub przez pomiar siły odrywu,
- **grubość powłoki suchej** - pomiar grubości można przeprowadzić metodami nieniszczącymi lub niszczącymi, zgodnie z PN-C-81515.

#### 6.3.1.4. Badania w okresie gwarancji

Przed końcem okresu gwarancyjnego określonego w umowie należy dokonać sprawdzenia stanu powłok zgodnie z Raportem z Inspekcji Powłok wg Załącznika 4 do „Zaleceń do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”.

W raporcie tym oceniany jest:

- stan powłok wg wzorców zawartych w normie PN-ISO 4628
- adhezja powłok metodą nacięć wg ISO 2409 lub ASTM 3359-95 lub metodą odrywania wg ISO 4624.

Jakość powłoki malarskiej powinna być zgodna z wzorcem IIIa.

Do wykonania poprawek powłok na koszt Wykonawcy kwalifikują się te elementy konstrukcji, na których występuje:

- skorodowanie większe niż na wzorcu R<sub>0</sub>,
- kredowanie powyżej 2 stopnia,
- jakiegokolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pęknięcia powłok wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- adhezja do podłoża i międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg ISO 2409 (dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 2A wg ASTM 3359-95 lub wartość powyżej 4 MPa wg ISO 4624.

W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń dopuszcza się wykonywanie napraw zgodnie z ISO 8501-2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej balustrady, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

### 8.2. Sposób odbioru Robót

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

Odbiór balustrad obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny.

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m wykonanej balustrady należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót i materiałów w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i montaż balustrady wraz z wykonaniem powłok malarskich,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu Robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-B-03200     | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| 2. PN-B-03215     | Konstrukcje stalowe. Zakotwienie słupów i kominów.  |
| 3. PN-H-84020     | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.  |
| 4. PN-H-84023     | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.   |
| 5. PN-M-69014     | Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych Przygotowanie brzegów do spawania. |
| 6. PN-M-69774     | Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5÷100 mm. Jakość powierzchni cięcia.               |
| 7. PN-M-8205403   | Śruby, wkręty i nakrętki. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów.   |
| 8. PN-M-82101     | Śruby z łbem sześciokątnym.   |
| 9. PN-M-82105     | Śruby z łbem sześciokątnym z gwintem na całej długości.   |
| 10. PN ISO 8401-1 | Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania                        |
| 11. PN-H-97051    | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.   |

|                   |  |
|-------------------|--|
| 12. PN-H-97052    | Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.   |
| 13. PN-H-97053    | Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.   |
| 14. PN-H-97070    | Ochrona przed korozją. Pokrycia malarskie. Ogólne wytyczne.  |
| 15. PN-H-97080    | Ochrona przed korozją. Ochrona czasowa.  |
| 16. PN-H-04651    | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określanie agresywności korozyjnej środowisk.  |
| 17. PN-H-04653    | Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenie warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi |
| 18. PN-C-01700    | Wyroby lakierowe. Terminologia.  |
| 19. PN-C-81400    | Wyroby lakierowe. Pakowanie przechowywanie i transport.  |
| 20. PN-C-81531    | Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.   |
| 21. PN-C-81515    | Wyroby lakierowe. Oznaczenie grubości powłok.  |
| 22. PN-C-81529    | Wyroby lakierowe. Próba tłoczności powłok przyrządem Erichsena.  |
| 23. PN-C-81526    | Wyroby lakierowe. Pomiar odporności powłok lakierowych na uderzenie za pomocą aparatu Du Ponta.                                      |
| 24. PN-C-81516    | Wyroby lakierowe. Oznaczenie ścieralności powłok.  |
| 25. PN-C-81528    | Wyroby lakierowe. Oznaczenie elastyczności powłok przez zginanie.  |
| 26. PN-C-81530    | Wyroby lakierowe. Oznaczenie względnej twardości powłok.   |
| 27. PN-M-04256/02 | Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Terminologia ogólna.   |
| 28. PN-C-81523    | Wyroby lakierowe. Oznaczenia odporności powłok na działanie mgły solnej.   |
| 29. PN-C-81548    | Wyroby lakierowe. Przyspieszone badanie odporności powłok na działanie czynników atmosferycznych (aparaty z lampami ksenonowymi).    |
| 30. PN-EN/22063   | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne. Wymagania i badania.   |
| 31. PN-EN/24624   | Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności powłoki malarskiej.  |
| 32. PN-EN/29117   | Farby i lakiery. Oznaczenie czasu całkowitego wyschnięcia i stopni wyschnięcia.  |
| 33. PN-B-06250    | Beton zwykły.  |
| 34. BN-78/6736/02 | Beton zwykły. Beton towarowy.  |
| 35. PN-B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.   |
| 36. PN-ISO8501-1  | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzorcowa ocena czystości powierzchni.                  |

## 10.2. Inne dokumenty

37. Instrukcja KOR-A

## **M.20.01.05 UŁOŻENIE W CHODNIKACH RUR OSŁONOWYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur osłonowych w chodnikach mostu ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką - rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem rur osłonowych z PEHD o średnicy 160mm w ruszcie kładki.

#### **1.4 Informacje o terenie budowy**

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

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

### **2. Materiały**

Jako rury osłonowe stosuje się rury PEHD o średnicy 160 mm i sztywności obwodowej min. 4kN/m<sup>2</sup>.

Tworzywem wykorzystywanym do produkcji rur osłonowych jest polietylen wysokiej gęstości HDPE o następujących właściwościach

- gęstość nie mniejsza niż 0,942 [g/cm<sup>3</sup>],
- współczynnik płynięcia: 0,15 ÷ 0,5 [g/10 min] dla masy obciążającej 2,16 kg i temperatury 190°C wg ISO 1133,
- moduł sprężystości: 800 ÷ 1200 [MPa]
- współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej:  $\alpha = 1,5 \div 2,0 \cdot 10^{-4}$  [1/°C],
- temperaturowy zakres stosowania: 30°C do +75°C,
- wydłużenie w punkcie zerwania > 800%
- odporność na większość kwasów i alkaliów

Rury powinny mieć jednolitą barwę, końce obcięte prostopadłe do osi.

Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:

- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- obowiązującą normę,
- rok produkcji.

### **3. Sprzęt**

Nie występuje.

### **4. Transport**

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

### **5. Wykonanie robót**

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

#### **Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe należy wykonać z rur o średnicy 160 mm.

Rury przewidziane do umieszczenia w ruszcie należy umocować w położeniu przewidzianym w Dokumentacji Projektowej tak, aby nie zmieniły swego położenia.

Rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się do ich wnętrza masy betonowej, poprzez owinięcie taśmą dowolnego typu.

Rury należy dylatować w miejscach dylatacji konstrukcji wg Dokumentacji Projektowej i rysunków roboczych wykonanych przez Wykonawcę.

Dylatację rur można wykonać poprzez umieszczenie w miejscu dylatacji konstrukcji kielicha kompensacyjnego lub wg rozwiązań systemowych producenta rur.

Końce rur zamknąć i uszczelnić.

### **6. Kontrola jakości robót**

Sprawdzeniu podlegają:

- wymiary stosowanych rur,
- zabezpieczenia przejścia rur osłonowych przez dylatacje,
- uszczelnienie styków rur,
- drożność przepustów kablowych,

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 mb ułożonej osłony. Płaci się za wykonaną i odebraną ilość metrów rur.

## 8. Odbiór robót

Odbiorowi częściowemu (roboty zanikające) podlega:

- ułożenie rur i ich uszczelnienie,
- zabezpieczenie przed przemieszczeniem.
- zabezpieczenie rur w przerwach dylatacyjnych

Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie ilości, jakoż ci i wartości wykonanych robót. Odbiór końcowy należy oprzeć na wynikach odbiorów robót zanikających, atestach jakościowych wbudowanych materiałów i sprawdzeniu drożności rur.

## 9. Podstawa płatności

Płaci się za m (metr) ułożonych i odebranych rur osłonowych. Cena uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, w tym: dostarczenie i ułożenie rur, ich wytrasowanie, uszczelnienie styków, z ustabilizowaniem oraz z zabezpieczeniem przed zniekształceniem rur podczas betonowania chodnika, sprawdzenie drożności rur, zabezpieczenie rur w przerwach dylatacyjnych, zabezpieczenie rur w trakcie układania dylatacji (wypełnienie wodą i zapewnienie przepływu zimnej wody), osuszenie rur, zamknięcie i uszczelnienie końców rur.

## 10. Przepisy związane

PN-EN 12201:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania ogólne, Część 2: Rury, Część 3: Kształtki, Część 4: Zawory, Część 5: Przydatność do systemu

PN-EN 12666-1:2006 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji i odwadniania.- Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-EN 13244:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układanej pod ziemią i nad ziemią - Polietylen (PE) -Części: Wymagania ogólne - Część 2: Rury - Część 3: Kształtki, Część 4: Zawory - Część 5: Przydatność do systemu

PN-EN 13476-1:2007 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe.

PN-EN 13476-2:2007 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej — Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 2: Specyfikacje dotyczące rur i kształtek z gładką wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typu A)

PN-EN 13476-3:2007 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 3: Specyfikacje dotyczące rur i kształtek z gładką wewnętrzną i profilowaną zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typu B)

prEN 14281:2001 Plastics piping systems for buried cable ducting-Polyethylene (PE) -Specifications for pipes, fittings and the system (Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnych osłon kablowych- Polietylen (PE) - Specyfikacja techniczna dla rur, kształtek i systemu)

PN-EN ISO 15494:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do zastosowań przemysłowych. Polibuten (PB), polietylen (PE) i polipropylen (PP) - Specyfikacje elementów i systemu- Serie metryczne

PN-EN 50086-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 50086-2-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych

PN-EN 50086-2-2:2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych giętkich.



PN-EN 50086-2-3:2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych

PN-EN 50086-2-4:2002/Ap 1:2003 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi

PN-EN 61386:2004 (U) Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów

Części: Wymagania ogólne

Część 21: Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych sztywnych

Część 22: Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych giętkich

Część 23 Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych elastycznych

ZN-TP S A-018 Norma Zakładowa Telekomunikacja Polska S. A. - Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe



## **M.20.01.10. CHODNIKI Z ŻYWIC NA OBIEKTACH MOSTOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników na bazie żywic epoksydowych w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką - rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

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

Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

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

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Wykonanie nawierzchni chodnikowej na powierzchni betonowej obejmuje:

- warstwa gruntująca z posypką z ogniowo suszonego piasku kwarcowego,
- warstwa nawierzchniowa zmieszana z piaskiem kwarcowym ogniowo suszonym w stosunku zależnym od wartości temperatury, z której nawierzchnia będzie wykonywana,
- posypka świeżej warstwy nawierzchniowej kruszywem.
- barwna warstwa zamykająca z powłoki twardo-elastycznej na bazie żywic poliuretanowych,

Minimalna grubość nawierzchni chodnikowej (będącej mieszaniną żywicy z piaskiem kwarcowym) wynosi:

- min. 3 mm dla intensywnego obciążenia ruchem pieszych,

Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Antykorozyjne zabezpieczanie betonu odporne na ścieranie** - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję charakteryzującą się równocześnie odpornością na ścieranie.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

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

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

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. Zastosowany materiał musi posiadać referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym.

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzetęminowanej przydatności do stosowania.

Przy wykonywaniu nawierzchni na podłożu betonowym konieczne jest jej zagruntowanie. Gruntowanie podłoża betonowego można wykonać na świeżym betonie bez zastoisk wody lub na suchym betonie.

Materiał gruntujący na bazie epoksydów powinien posiadać następujące minimalne parametry :

- gęstość ok. 1,1 kg/dm<sup>3</sup>
- przyczepność do betonu nie mniejsza niż 1,5 MPa (zniszczenie betonu)
- czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20oC minimum 1 godzina
- twardość wg Shore D po 7 dniach, przy temperaturze +23<sup>0</sup>C - 83

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego izolacja – nawierzchni wraz z materiałem gruntującym powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

- wartość średnia  $\geq 2,5$  MPa,
- wartość minimalna  $> 2,0$  MPa,

Zastosowana nawierzchnia powinna być wykonana z materiału warstwy nawierzchniowej cechującego się wytrzymałością na rozciąganie (po utwardzeniu mieszanki żywicy z piaskiem kwarcowym) wynoszącej min. 6,5 MPa.

Chemoutwardzalny materiał nawierzchniowy na bazie dwuskładnikowego materiału hybrydowego w postaci mieszanki żywicy epoksydowej i poliuretanowej po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2 kg/l;
- gęstość z piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4 – 0,7 mm około 1,6 kg/l
- zawartość składników stałych nie mniej niż 97%;
- wydłużenie względne przy zerwaniu wynoszące minimum 30 %,
- twardość według Shore – A > 90,
- odporność na działanie wody i środków odfadających,
- właściwości elastyczne w temperaturze do  $-20^{\circ}\text{C}$ .
- czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp.  $+20^{\circ}\text{C}$  minimum 1 godzina.

Ponadto wykonana powłoka powinna być odporna na powstawanie rys podłoża. Powinna przenosić zarysowania (zgodnie z procedurami IBDiM TWm-69/2004 oraz ITB LT 43) w zakresie:

- a) w temperaturze  $+22^{\circ}\text{C}$ 
  - powłoka o grubości 3 mm 0,35 mm
  - powłoka o grubości 5 mm 0,80 mm
- b) w temperaturze  $-10^{\circ}\text{C}$ 
  - powłoka o grubości 3 mm 0,15 mm
  - powłoka o grubości 5 mm 0,25 mm

Po wymieszaniu z ogniowo suszonym piaskiem kwarcowym o odpowiednim uziarnieniu wykonana warstwa izolacyjno - nawierzchniowa stworzy trwałą ciągliwo-elastyczną warstwę łączącą cechy izolacji przeciwwilgociowej i nawierzchni o wysokiej odporności na ścieranie.

Piasek kwarcowy stosowany do wykonania izolacji – nawierzchni chodnikowej powinien posiadać uziarnienie 0,4 – 0,7 mm i powinien być suszony ogniowo.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z wykonaniem warstwy nawierzchni chodnikowej na powierzchniach betonowych powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do nawierzchni chodnikowej na powierzchniach betonowych nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do nawierzchni chodnikowej na powierzchniach betonowych powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót

##### 5.2.1. Zasady prowadzenia robót

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni chodnikowej na powierzchniach betonowych powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

##### 5.2.1. Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym. Powierzchnia betonowa chodnika przeznaczona pod wykonanie nawierzchni powłokowej powinna być mocna, sucha, oczyszczona z

luźnych, niezwiązanych z podłożem cząstek, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność. Zalecane metody przygotowania i czyszczenia podłoża: groszkowanie, piaskowanie lub frezowanie.

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

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

Minimalna klasa betonu na ściskanie powinna wynosić 25 MPa (beton C20/25 wg PN-EN 206-1).

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem warstwy gruntującej powinna spełniać wymagania zgodnie z „Wytycznymi stosowania” dla materiałów izolacji - nawierzchni, ale nie może być większa niż:

- 4 % dla podłoża przed ułożeniem primeru,

### 5.2.2. Warunki dla prowadzenia robót

Temperatura podłoża betonowego i powietrza w czasie wykonywania warstwy chodnikowej na powierzchniach betonowych powinna wynosić:

- nie niższa niż + 10°C, lecz nie wyższa niż + 30°C.
- temperatura podłoża musi być wyższa minimum o 3°C od punktu rosy.

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Powierzchnie betonowe zabezpieczone izolacją - nawierzchnią nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Materiał nanosić w jednej warstwie przez szpachlowanie lub rozprowadzić równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe dla zachowania odpowiedniej grubości warstwy. Po ułożeniu świeżej warstwy materiału nawierzchniowego należy odpowietrzyć wałkiem okolcowanym, a następnie obficie posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu od 0,4 do 0,7 mm. Nawierzchnię należy zdylatować w strefie rozciąganej, a dylatacje wypełnić jednoskładnikowym kitem systemowym (kit poliuretanowy o wysokiej odporności mechanicznej i chemicznej z możliwością przenoszenia ruchów do 25% szerokości szczeliny, materiał utwardza się w zetknięciu z wilgocią bez powstawania pęcherzy, odkształcalność powtórna materiału 80%, zmiana objętości 8%, wytrzymałość na oddziaływanie 8 N/mm), jak również należy uszczelnić wszystkie styki nawierzchni z materiałami o innych parametrach technicznych niż nawierzchnia (np. krawężnik).

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem izolacji - nawierzchni chodnika na powierzchni betonowej należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że „Wytyczne stosowania” materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 10°C i przegrzaniem powyżej 30°C.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiora rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

### 5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do wykonania izolacji - nawierzchni chodnika na powierzchni betonowej powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +10°C i wyższych niż +35°C.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywicy syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z wykonaniem izolacji - nawierzchni chodnika na powierzchni betonowej nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji.

Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. Kontrola przygotowania podłoża

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

Do obowiązków Inspektora Nadzoru należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej SST.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

#### 6.2.2. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań podłoża.

#### 6.2.3. Kontrola wykonanych robót

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego Ø50mm (wg zasady 1 oznaczenie na 50m<sup>2</sup>, przy minimum 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814);

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull off”, przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  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”.
- Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2 SST.

## 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 obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej izolacji – nawierzchni chodnika na powierzchni betonowej z zamknięciem.

## 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

- roboty ulegające zakryciu w trakcie wykonywania izolacji – nawierzchni chodnika na powierzchni betonowej z zamknięciem (odbior międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiorę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie izolacji – nawierzchni chodnika na powierzchni betonowej i jej pielęgnacja,
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

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

### 10.2. Inne dokumenty

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



## D.06.01.01 UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i ścieków w ramach rozbudowy drogi gminnej nr 106084B w lokalizacji roboczej od km 0+000 do km 0+095,65 i od km 0+118,41 do km 0+182,10 wraz z budową kładki dla pieszych nad rzeką Jabłonką

- rozbiórka i budowa kładki dla pieszych przez rz. Jabłonka.

#### 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 n/n SST dotyczą umocnienia skarp, rowów i ścieków i obejmują:

- humusowanie skarp warstwą grubości 10 cm wraz z obsianiem trawą,

Lokalizację poszczególnych umocnień należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Humusowanie** - przykrycie skarpy lub rowu ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.

**1.4.2. Brukowiec** - materiał kamienny stosowany do budowy dróg i wykonywania umocnień powierzchni budowli, układany na podkładzie z kruszywa lub kruszywa wynieszanego z cementem.

**1.4.3. Prefabrykat (element prefabrykowany)** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie stanie się umocnieniem ścieku.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Materiały do wykonania umocnień

Materiałami do wykonania umocnienia skarp, rowów i ścieków według zasad n/n SST są następujące materiały, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru:

##### 2.2.1. Humus

Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 3 do 20% składników organicznych.

Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5 cm i wolny od zanieczyszczeń obcych.

Do humusowania skarp należy użyć ziemię roślinną zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną w pryzmach zgodnie z ustaleniami Inspektora Nadzoru.

##### 2.2.2. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw, mające gęste i drobne korzonki.

Do obsiania skarp należy użyć nasion uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości.

##### 2.2.3. Brukowiec

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104 [4].

##### 2.2.4. Prefabrykaty

Prefabrykaty powinny być wykonane z betonu klasy min. C20/25.

Dla prefabrykatów dopuszcza się odchyłki wymiarowe, które nie powinny przekraczać:

- długość, wysokość i szerokość elementu  $\pm 5$  mm.

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrbów.

##### 2.2.5. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043 [7], PN-EN 13139 [5] i PN-EN 12620 [6].

##### 2.2.6. Cement

Cement portlandzki powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1 [10].

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [13].

##### 2.2.7. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 [11].

##### 2.2.8. Beton

Zastosowany beton powinien być zgodny z PN-EN 206-1 [4].

### 2.2.9. Masa zalewowa

Masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [14].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót należy stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru:

- równiarki przeznaczone do wyrównywania skarp,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne lub płyty ubijające do zagęszczania,
- betoniarki do wytwarzania zaprawy oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej.

Pozostałe roboty mogą być wykonane ręcznie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów do wykonania umocnień

#### 4.2.1. Transport humusu

Transport humusu może być wykonywany dowolnymi środkami transportu.

#### 4.2.2. Transport nasion traw

Środki transportowe powinny być czyste i zabezpieczające nasiona przed zamoknięciem oraz obniżeniem ich wartości siewnej.

#### 4.2.3. Transport elementów prefabrykowanych

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek. Rozmieszczenie elementów na środkach transportowych powinno być symetryczne.

Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### 4.2.4. Transport brukowca

Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### 4.2.5. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.6. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08 [13].

#### 4.2.7. Transport wody

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewożnymi zbiornikami wody (cystemami).

#### 4.2.8. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić niezmiennosc składu mieszanki oraz nie powinien powodować segregacji składników lub zanieczyszczenia mieszanki.

#### 4.2.9. Transport masy zalewowej

Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane powierzchniowe umocnienie skarp, rowów i ścieków.

### 5.2. Humusowanie

Przed przystąpieniem do humusowania, powierzchnie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej i SST D.02.01.01 oraz SST D.02.03.01.

Grubość przykrycia ziemią roślinną zgodnie z Dokumentacją Projektową powinna wynosić 10 cm.

Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym zaleca się w powierzchni skarpy naciąć niewielkie rowki poziomo lub pod kątem 30°-45° w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm.

Warstwę ziemi roślinnej należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### 5.3. Obsianie trawą

Obsianie trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane po zasiewanej powierzchni w ilości około 2 kg/100 m<sup>2</sup>, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki by zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

W okresie pielęgnacji obsianych powierzchni /1 rok po dokonaniu odbioru ostatecznego/ wykonawca powinien dokonać obsiania uzupełniającego w celu usunięcia ewentualnych lysin. W okresie pielęgnacyjnym powinno zostać wykonane co najmniej dwukrotne koszenie odrastającej trawy.

#### **5.4. Umocnienie ścieków elementami prefabrykowanymi**

Podłoże gruntowe pod elementy prefabrykowane powinno być wyrównane i zagęszczone zgodnie z PN-S-02205 [12].

Przed ułożeniem ścieku przyjezdniowego należy wykonać warstwę podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie o gr. 20 cm.

Układanie elementów prefabrykowanych należy wykonać na podsypce cementowo-piaskowej o stosunku 1:4 i grubości 5 cm.

Montaż i łączenie elementów powinno być realizowane zgodnie z Dokumentacją Projektową i KPED [15], przy przestrzeganiu szczególnych wymagań:

- dostarczone elementy prefabrykowane powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową, spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń lub defektów widocznych dyskwalifikujących i uniemożliwiających montaż,
- odrzucone elementy nie mogą być montowane.

Elementy prefabrykowane umocnienia (prefabrykaty ścieku skarpowego) należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi prefabrykatami nie były większe niż 1 cm i należy je wypełnić zaprawą cementowo-piaskową /1:2/ na pełną głębokość prefabrykatu.

W przypadku ścieku przyjezdniowego, podłużną szczelinę pomiędzy ściekiem a jezdnią należy wypełnić bitumiczną masą zalewową.

W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej, należy utrzymać ją w stanie wilgotnym przez min. 7 dni.

Pochylenie podłużne ścieków powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Odchylenia od projektowanej niwelety nie mogą wynosić więcej niż  $\pm 0,5\%$ .

Nierówności górnej powierzchni prefabrykatów (dna prefabrykatów) sprawdzane łatą 3-metrową nie powinny przekraczać 1 cm.

#### **5.5. Brukowanie**

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205 [11].

Brukowiec należy układać na podkładzie z kruszywa o grubości warstwy ok. 10 cm oraz ułożonej na nim warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 ÷ 5 cm.

Układanie brukowca należy rozpocząć od ułożenia po linii obwodu umocnienia obrzeży betonowych 6x20xm. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Po ułożeniu brukowca, należy wypełnić szczeliny zaprawą cementowo-piaskową (1:2). W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.2. Kontrola przed rozpoczęciem robót**

Przed wykonaniem umocnienia skarp, rowów i ścieków Wykonawca powinien sprawdzić jakość używanych materiałów w zakresie zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.

#### **6.3. Kontrola jakości wykonania umocnienia**

W trakcie wykonywania robót i odbioru należy zbadać:

- prawidłowość humusowania i obsiania trawą,
- prawidłowość umocnienia ścieków elementami prefabrykowanymi,
- jakość umocnienia brukowcem,

##### **6.3.1. Badanie jakości humusowania i obsiania trawą**

Kontrola robót w zakresie humusowania i obsiania polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z zanieczyszczeń,
- rozścielenia humusu z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- zgodności składu mieszanki traw z wymaganiami,
- gęstości zasiewu nasion.

Dopuszcza się następujące odchyłki w wykonaniu robót:

- dla grubości humusu -  $\pm 2$  cm,
- dla ilości wysianych nasion traw w  $\text{kg}/1000 \text{ m}^2$  -  $\pm 0,5$  kg.

##### **6.3.2. Badanie jakości umocnienia ścieków elementami prefabrykowanymi**

Kontrola robót w zakresie wykonania umocnień ścieków elementami prefabrykowanymi polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4 n/n SST.

##### **6.3.3. Badanie jakości umocnienia brukiem**

Kontrola Robót w zakresie umocnienia brukiem polega na rozebraniu ok.  $1 \text{ m}^2$  powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) umocnionej skarpy poprzez humusowanie z obsianiem lub brukowanie na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

**8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór umocnienia skarp, rowów i ścieków obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
  - b) odbiór ostateczny,
  - c) odbiór pogwarancyjny,
- zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**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”.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia skarpy poprzez humusowanie z obsianiem należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie humusowania z obsianiem,
- pielęgnację wykonanych umocnień,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia brukiem należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie umocnienia brukowcem,
- pielęgnację umocnień,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-EN 13755   | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.   |
| 2.  | PN-EN 1926    | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.  |
| 3.  | PN-EN 14157   | Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.  |
| 4.  | PN-EN 206-1   | Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 5.  | PN-EN 13139   | Kruszywa do zaprawy.   |
| 6.  | PN-EN 12620   | Kruszywa do betonu.  |
| 7.  | PN-EN 13043   | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.                 |
| 8.  | PN-B-11104    | Materiały kamienne. Brukowiec.   |
| 9.  | PN-EN 13043   | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.                 |
| 10. | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 11. | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 12. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 13. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 14. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.  |

**10.2. Inne dokumenty**

15. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych /KPED/ - "Transprojekt" Warszawa