

## 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. 23
6.	M.11.01.01. Wykopy pod ławy/stopy w gruncie niespoistym z umocnieniem	str. 27
7.	M.11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem	str. 29
8.	M.11.02.01. Wbicie pali żelbetowych	str. 31
9.	M.12.01.00. Stal zbrojeniowa	str. 39
10.	M.12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy (A-III). Stal BSt500s	str. 43
11.	M.13.00.00. Beton	str. 45
12.	M.13.01.01. Beton fundamentów klasy B30 w deskowaniu	str. 57
13.	M.13.01.04. Beton podpór klasy B30	str. 59
14.	M.13.02.01. Beton klasy B20 w deskowaniu	str. 61
15.	M.14.01.02. Konstrukcje stalowe ustroju niosącego mostu ze stali gatunku S355J	str. 63
16.	M.14.02.03. Zabezpieczenie konstrukcji stalowej	str. 81
17.	M.17.01.04. Łożyska elastomerowe	str. 97
18.	M.18.01.03. Urządzenia dylatacyjne szczelne	str. 99
19.	M.19.01.04. Balustrady na obiektach mostowych	str. 105
20.	M.20.01.05. Ułożenie w chodnikach rur osłonowych	str. 111
21.	M.20.01.09. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych	str. 115
22.	M.20.01.10. Chodniki z żywicy na obiektach mostowych	str. 119
23.	M.20.05.01. Wykonanie gabionów	str. 123
24.	D.04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża	str. 125
25.	D.06.01.01. Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków	str. 129
26.	D.08.02.02. Chodniki z kostek brukowych betonowych	str. 133
27.	D.08.03.01. Obrzeża betonowe	str. 139



## 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 rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### 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.11.02.01.	Wbicie pali żelbetowych
M.12.01.00.	Stal zbrojeniowa
M.12.01.02.	Zbrojenie betonu stałą klasy (A-III). Stal BS500s
M.13.00.00.	Beton
M.13.01.01.	Beton fundamentów klasy B30 w deskowaniu
M.13.01.04.	Beton podpór klasy B30 w elementach o grubości < 60 cm
M.13.02.01.	Beton klasy B20 w deskowaniu
M.14.01.02.	Konstrukcje stalowe ustroju nośnego mostu ze stali gatunku S355J
M.14.02.03.	Zabezpieczenie konstrukcji stalowej
M.17.01.04.	Łożyska elastomerowe
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.20.01.09.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych
M.20.01.10.	Chodniki z żywicy na obiektach mostowych.
M.20.05.01.	Wykonanie gabionów
D.04.01.01.	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża
D.06.01.01.	Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków
D.08.02.02.	Chodniki z kostek brukowych betonowych
D.08.03.01.	Obrzeża betonowe

1.3.2. SST opracowane zostało na podstawie "Wytocznych 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 obmiaru 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 ścierna** - warstwa warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścierną 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 (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.22. 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** - warstwa 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, nurociąg 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. Świadczenie dopuszczenia** - obowiązujące na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane, wbudowywane na trwale 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 | - Branzowa 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 jednolite 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 zaniedbaniem, 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, urzędów 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 ponadnormatywnych 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 nieprzyjęciem 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, PZI, 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 (PZI)

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty 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 Ślepych 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 wazone 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 odpowiednim 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 nieodzwonne 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 rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### **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. Osnowy 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 rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### **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) 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 wskazaniem 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 przyznach.

Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem 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. 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 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 przyzmy.

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 przyzmy 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**

### **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 rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### **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 chodników z kostki brukowej betonowej;
- b) rozebranie obrzeży betonowych,
- c) rozebranie ścieków z brukowca,
- d) rozebranie kładki,
- e) 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**

Stalowe ścianki szczelne o  $W_x=1600\text{cm}^3/\text{mb}$  i długości brusa min. 7,0m.

### **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 rozebrać ręcznie, dopuszcza się prowadzenie prac rozbiórkowych z wykorzystaniem prostych urządzeń pomocniczych zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Pale należy usunąć w sposób mechaniczny.

W przypadku chodników z płyt betonowych, kostki brukowej betonowej, obrzeży, dopuszcza się ręczne prowadzenie prac rozbiórkowych z wykorzystaniem prostych urządzeń pomocniczych.

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].

Wbić ściankę szczelną o wys. min. 7,0m wokół istniejących ław mostu (podpory pośrednie). Wysokość ścianki szczelnej dostosować do poziomu wody w cieku w trakcie wykonywania robót. Po wykonaniu rozbiórki podpór pośrednich i zasypaniu ściankę wyciągnąć.

Wykonać dojazdy dla sprzętu na czas wbijania i wyciągania ścianek szczelnych, a następnie rozebrać je.

## **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 powtórnego wykorzystania.

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

## **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 z rozbiórką jest:

- dla kładki- 1 m<sup>3</sup>,
- dla chodników, ścieków z brukowca - 1 m<sup>2</sup>,
- dla obrzeży, - 1 m (metr),

Obmiarem dla ścianki szczelnej jest m bieżący białej i wyciągniętej ścianki szczelnej o określonej wysokości.

## **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, za 1 m<sup>2</sup>, chodnika i ścieków z brukowca, 1m obrzeży zostanie dokonana na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o pomiary i badania.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki chodnika:
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - rozebranie chodników,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- b) dla rozbiórki kładki:
  - wykonanie rusztowań i zabezpieczeń itp.,
  - wykonanie wykopów wg M.11.01.01,
  - rozebranie kładki,
  - wyciągnięcie pali,
  - rozbicie brył betonowych,
  - sortowanie i przyzbowanie odzyskanych materiałów,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania  $I_{\rho} \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [2],
- c) dla rozbiórki obrzeży:
  - odkopanie obrzeży wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
  - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
  - przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

**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 rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### **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 wahanía 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 kurzwawkę, 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 umieszczać 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 węglanego 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 skarpy 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. "Wytyczne 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, mroź 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 odsypajanej 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 UMOCNIENIEM**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

### **2. MATERIAŁY**

wg SST M 11.01.00.

Stalowe ścianki szczelne o  $W_x=1600\text{cm}^3/\text{mb}$  i długości brusa min. 7,0m.

### **3. SPRZĘT**

wg SST M 11.01.00.

### **4. TRANSPORT**

wg SST M 11.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Należy odkopać istniejącą kładkę i wykonać wykop pod ławy i przyczółki. W razie konieczności należy wykonać wymianę gruntu. Wbić ściankę szczelną o wys. min. 6,0m wokół projektowanych ław kładki. Wysokość ścianki szczelnej dostosować do poziomu wody w rzece w trakcie wykonywania robót. Po wykonaniu oczepów pali obciąć ściankę dostosowując ją do góry oczepu pali, ściankę szczelną od strony rzeki obciąć ok. 5-10cm poniżej poziomu terenu. 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  $\text{m}^3$ , 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%. Obmiarem dla ścianki szczelnej jest m bieżący wbitej ścianki szczelnej o określonej wysokości.

### **8. ODBIÓR OTATECZNY**

wg SST. M 11.01.00.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za 1  $\text{m}^3$  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.

Płaci się z 1mb wbitej ścianki szczelnej o określonej wysokości. Cena obejmuje opracowanie przez Wykonawcę projekt doboru ścianek szczelnych, rysunki ścianki szczelnej traconej i wyciąganej, dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi, wykonanie ścianki szczelnej dostosowanej do warunków gruntowych, obcięcie stalowej ścianki szczelnej, wyciągnięcie ścianki szczelnej w osi przyczółków, założenie rozpór, rozbiórkę rozpór i usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego.

Do płatności należy doliczyć koszt wykonania i rozbiórki dróg dojazdowych (pomostów) niezbędnych do wbicia ścianek szczelnych i pali. 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 rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### **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, daminy, 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 przejść 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 11.02.01. WBICIE PALI ŻELBETOWYCH

### 1.0 WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru fundamentów obiektów budowlanych wykonanych z żelbetowych, prefabrykowanych pali wbijanych w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### 1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa 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 żelbetowych, prefabrykowanych pali wbijanych, pionowych o długości całkowitej jak w dokumentacji jako fundamenty konstrukcji mostowych.

Specyfikacja swoim zakresem obejmuje:

- a) wykonanie niezbędnych zabezpieczeń wraz z ich rozbiórką;
- b) prace przygotowawcze i pomiarowe:
  - wykonanie pali prefabrykowanych żelbetowych w wytwórni,
  - transport prefabrykatów pali w miejsce wbudowania;
  - wytyczenie osi pali;
  - zabezpieczenie instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych,
- c) wbudowanie prefabrykowanych żelbetowych pali testowych wraz z palami kotwiącymi dla przeprowadzenia próbnych obciążeń pali;
- d) opracowanie projektu próbnego obciążenia pali
- e) przeprowadzenie próbnego obciążenia statycznego pali wraz z analizą wyników,
- f) wbudowanie docelowych pali żelbetowych prefabrykowanych,
- g) rozkucie głowic pali
- h) uporządkowanie terenu robót.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane Specyfikacji są zgodne z normą [6] i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 1.

##### 1.4.1. Pal przemieszczeniowy

pal, który jest zagłębiony w grunt bez wiercenia lub usuwania urobku, z wyjątkiem zabiegów ograniczających wysadzinę, drgania, usuwania przeszkód lub ułatwiania zagłębienia.

##### 1.4.2. Pal prefabrykowany

pal lub element pala, który jest wykonywany przed zagłębieniem jako jeden odcinek lub z kilku odcinków.

##### 1.4.3. Pal złożony

Pal wykonywany z połączonych dwóch lub większej liczby różnych rodzajów lub wymiarów pali. Połączenie części składowych jest projektowane na przeniesienie obciążenia oraz zapobieganie rozdzieleniu się pala podczas i po wykonaniu (= pal zespolony).

##### 1.4.4. Złącze pala

Element do łączenia odcinków pala przez spawanie albo przez połączenia mechaniczne.

##### 1.4.5. Młot udarowy

Narzędzie budowlane do udarowego wbijania pali (masa uderzająca lub spadająca).

##### 1.4.6. Vibrator (młot wibracyjny)

Narzędzie budowlane do zagłębienia i wyciągania pali, rur obsadowych lub osłonowych z zastosowaniem sił wibracji.

##### 1.4.7. Kołpak

Urządzenie, zwykle stalowe, umieszczone pomiędzy podstawą młota udarowego, a palem lub rurą formującą w celu równomiernego rozłożenia uderzenia młota w głowicę pala.

##### 1.4.8. Podkładka młota

Urządzenie lub materiał, umieszczany pomiędzy młotem udarowym, a kołpakiem w celu ochrony młota i głowicy pala przed niszczącymi bezpośrednimi uderzeniami. Materiał podkładki młota powinien być dostatecznie sztywny, aby przekazać bez strat energię uderzeń młota w pal.

##### 1.4.9. Podkładka pala

Materiał, zwykle miękkie drewno, umieszczany pomiędzy kołpakiem a głowicą prefabrykowanego pala betonowego.

##### 1.4.10. Przedłużka

Tymczasowe przedłużenie pala, używane podczas wbijania, które pozwala zagłębić wierzch pala poniżej powierzchni gruntu, lustra wody, albo poniżej najniższego punktu, do którego urządzenie wbijające może sięgnąć bez rozłączania prowadnicy.

##### 1.4.11. Zagłębianie

Metody wprowadzania pali w grunt na wymaganą głębokość, takie jak wbijanie młotem, wibrowanie wciskanie, wkręcanie albo kombinacje tych lub innych metod.

##### 1.4.12. Pal wbijany

Pal który jest zagłębiony w grunt przez wbijanie, przy czym grunt jest przemieszczany przez pal lub rurę obsadową

**1.4.13 Wspomaganie zagłębiania**

Metoda używana do ułatwienia zagłębiania pala w grunt, np. podpłukiwanie, wstępne przewiercanie, użycie materiałów wybuchowych, wstępne wbijanie

**1.4.14 Podpłukiwanie**

Użycie strumienia wody do ułatwienia zagłębiania pala za pomocą wypłukania części gruntu.

**1.4.15 Wstępne przewiercanie (świdrem, płuczki)**

Wiercenie przez przeszkody lub materiały zbyt zwarte, by mogły być przebite za pomocą projektowanego pala i urządzenia do zagłębiania

**1.4.16 Dobicie**

Pojedyncze uderzenia młota w pal prefabrykowany, podczas którego są mierzone energia uderzenia oraz odkształcenia jednostkowe/przyspieszenia i/lub wpęd pala, w celu umożliwienia oceny nośności pala

**1.4.17 Dobijanie**

Dodatkowa seria uderzeń młota używana do wbicia pala prefabrykowanego w celu odtworzenia wymaganego oporu wbijania

**1.4.18 Pal początkowy**

Pierwszy pal roboczy na placu budowy

**1.4.19 Pal do próbnego obciążenia**

Pal poddawany próbnemu obciążeniu w celu określenia zależności oporów od przemieszczeń pala oraz otaczającego gruntu

**1.4.20 Pal do prób wstępnych**

Pal wykonywany przed rozpoczęciem zasadniczych robót palowych lub fragmentu robót, w celu ustalenia przydatności wybranego rodzaju pala, sprzętu do wbijania lub/i potwierdzenia rozwiązania projektowego, wymiarów i nośności.

**1.4.21 Kryteria wbijania**

Parametry wbijania, które powinny być spełnione podczas wbijania pala.

**1.4.22 Wpęd**

Średnie trwałe zagłębienie pala w grunt na jedno uderzenie, mierzone po serii uderzeń.

**1.4.23 Monitorowanie**

Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu palowania.

**1.4.24 Nadzór**

Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem pali

**1.4.25 Dokumentowanie**

Sporządzenie trwałego zapisu faktów dotyczących wykonywania pali i rejestrowanych danych w formie „Dziennika wbijania pali” złożonego m.in. z „Metryk pali”

**1.4.26 Dziennik wbijania pali**

Dokument stanowiący szczegółowy zapis czynności realizowanych przez wykonawcę w trakcie realizacji robót palowych

**1.4.27 Metryka pala**

Szczegółowy zapis postępu zagłębiania pojedynczego pala zawierający następujące informacje [6]: numer podpory/fundamentu, numer pala, lokalizację pala, wymiary pala, klasa betonu pala, informacje na temat zbrojenia pala, informacje na temat liczby złązek i ich położenia, nachylenie projektowanego i wykonanego pala, datę rozpoczęcia i zakończenia zagłębiania pala, rodzaj i typ urządzenia do zagłębiania pala, ciężar młota, wysokość spadu młota, rodzaj stosowanej przedłużki oraz wpędy pala (w metryce należy podać jako wartość wpędu ilość uderzeń młota na każde 20cm postępu zagłębiania pala), rzędną terenu oraz rzędną projektowaną i wykonaną podstawy i głowicy pala, numer rysunku na podstawie którego realizowana jest robota, imię i nazwisko Kierownika Robót Palowych. Metryka pala jest częścią składową dziennika wbijania pali.

**1.4.28 Próbné obciążenie pala zwiększone stopniami**

Próbne obciążenie statyczne, w którym pal próbny jest obciążany siłą zwiększaną stopniami, utrzymywanymi przez pewien czas albo dopóki przemieszczenia pala praktycznie zanikną lub osiągną przewidzianą granicę (badania ML).

**1.4.29 Próbné obciążenie ze stałą prędkością wciskania**

Próbne obciążenie statyczne, w którym pal próbny jest wciskany w grunt ze stałą prędkością z pomiarem siły wciskającej (badanie CRP).

**1.4.30 Próbné obciążenie dynamiczne pala**

Próbne obciążenie w którym na głowicę pala jest wywierana siła dynamiczna w celu analizy jego nośności.

**1.4.31 Badania akustyczne, badania dynamiczne ciągłości (przy małych odkształceniach)**

Badanie ciągłości, w którym seria fal akustycznych jest przesyłana od nadajnika do odbiornika przez beton pala, a charakterystyki odbieranych fal są mierzone i wykorzystywane do oceny ciągłości i zmian przekroju trzonu pala.

**1.4.32 Prześwietlanie akustyczne**

Akustyczne badanie ciągłości betonu pala, wykonywane z otworu rdzeniowego w trzonie pala lub z wbudowanych rurek.

**1.4.33 Poziom roboczy**

Poziom terenu palowania, na którym pracują palownice/kafary.

**1.4.34 Poziom głowicy**

Projektowany poziomy, do którego pal jest ścinany lub wyrównywany przed jego połączeniem z konstrukcją.

**1.4.35 Poziom podstawy**

Poziom dolnego końca pala.

**1.4.36 Wierzch głowicy pala**

Góra powierzchni pala.

**1.4.37 Głowica pala**

Góra część pala.

#### **1.4.38 Trzon pala**

Element pala pomiędzy głowicą i podstawą.

#### **1.4.39 Spód pala**

Dolna część pala.

#### **1.4.40 Podstawa pala**

Dolną powierzchnia pala.

#### **1.4.41 Pale/element z odzysku**

Element prefabrykowany wykonany pierwotnie do innego przeznaczenia, lecz dopuszczony jako przydatny do użycia jako pal, np. rura stalowa z przemysłu naftowego.

#### **1.4.42 Wysadzina**

Przenieszczenie ku górze gruntu lub pala

#### **1.4.43 Fundament palowy**

Odmiana fundamentu pośredniego, określana również jako fundament głęboki - obciążenia przenoszone są w tego rodzaju fundamencie na głębsze warstwy podłoża.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz SST. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 1.5.

## **2.0 MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 2. Stosowane materiały i elementy powinny być zgodne z odpowiednią Polską Normą lub posiadać aprobatę techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (ITB)/Instytutu Badawczego Dróg i Mostów (IBDiM) zgodnie z p. 2.1. SST D-M-00.00.00.

### **2.2 Pale prefabrykowane**

Materiały i produkcja prefabrykowanych pali żelbetowych, jak również ich złączy, powinny spełniać wymagania normy prEN 12794:1997 lub Aprobata Technicznej IBDiM/ITB. Wytwórnia, w której wykonywane są prefabrykaty pali, musi posiadać wymagane odrębnymi przepisami certyfikaty i zezwolenia i nie powinna być zmieniana bez uprzedniego powiadomienia Nadzoru. Źródła dostaw materiałów do wykonania prefabrykatów pali powinny być udokumentowane i nie powinny być zmieniane bez uprzedniego powiadomienia Nadzoru.

Wykonane w wytwórni pale pod względem wytrzymałościowym powinny być zgodne z projektem wykonawczym palowania.

Materiałem do wykonania fundamentu na budowie są gotowe prefabrykowane pale żelbetowych o wymiarach 40x40cm wykonane z betonu C40/50 o długości czynnej od 6,5m (całkowita długość od 8,0m). Długość maksymalna pali jest ograniczona jedynie możliwościami ich wbicia na przewidzianą w projekcie głębokość. Pale dłuższe niż 16m (18m) wykonuje się jako łączone za pomocą łączek patentowych. Jeżeli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej pale łączone należy wykonać z prefabrykatów o proporcji długości odcinka górnego do dolnego ok. 2:1. Nie zaleca się projektowania pojedynczych pali dłuższych niż 16m ze względu na ograniczenia związane z transportem prefabrykatów po drogach publicznych.

## **3.0 SPRZĘT**

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

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

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

Podstawowym sprzętem do wykonania robót jest palownica z młotem hydraulicznym (6÷9t). Szczegółowe wymagania techniczne dla palownicy i młota określone są w dokumentacji techniczno-ruchowej. Specyfikacja nie precyzuje typu sprzętu, który zależy od możliwości Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót palowych, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji. Roboty palowe powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem kafarowym (palownicą) składającym się z młota, urządzenia napędzającego młot, dźwigni oraz ewentualnych urządzeń i konstrukcji ułatwiających wbijanie. Wykonawca powinien przedstawić Nadzorowi charakterystykę sprzętu będącego w jego posiadaniu, przeznaczonego do wykonania robót palowych.

## **4.0 TRANSPORT**

### **4.1 Wymagania ogólne**

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

### **4.2 Wymagania szczegółowe**

Do transportu pali należy używać samochodów przystosowanych do przewożenia elementów o długości dostosowanej do maksymalnej długości przewożonych prefabrykatów. Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed uszkodzeniem.

Pale w czasie załadunku/rozładunku należy podnosić tylko za uchwyty transportowe wykonane wraz z prefabrykatem. Przy podnoszeniu prefabrykatu do młota palownicy należy wykorzystywać jeden punkt zaczepienia w proporcjach 70%:30% długości pala. Prefabrykaty należy składować tak, aby nie powstawały nadmierne naprężenia. Prefabrykaty powinny być podparte w sposób ciągły lub punktowo na podkładach drewnianych, co najmniej w miejscach uchwytów transportowych.

Rodzaj środków do transportu oraz załadunku i wyładunku musi być indywidualnie dobrany do wymogów konkretnego projektu wykonawczego i typu stosowanych pali. Pale uszkodzone w czasie transportu, załadunku, wyładunku nie mogą być wbudowane i należy je usunąć z placu budowy. Do transportu można przeznaczyć prefabrykaty, których wytrzymałość betonu na ściskanie osiągnęła min. 40MPa.



## 5.0 WYKONANIE FUNDAMENTU PALOWEGO

### 5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

### 5.2 Wymagania dokumentacyjne

#### 5.3 Projekt wykonawczy palowania

Projekt wykonawczy palowania powinien jednoznacznie określać:

- rodzaj pali i ich przekrój,
- cechy materiałowe i wytrzymałościowe pali (m.in. wymaganą ilość zbrojenia),
- przekroje i parametry geotechniczne gruntów z dokumentacji geotechnicznej,
- lokalizację każdego pala,
- tolerancje położenia, jeżeli są inne niż określone w normie [6],
- specjalne wymagania dotyczące technologii zagłębienie pali (m.in. kolejność wbicia pali);
- projektowaną nośność i obciążenia maksymalne pala,
- długości pali,
- rzędne głowic pali lub/i rzędne rozkucia jeżeli rozkucie głowicy jest wymagane,
- rzędne stóp pali - jeżeli osiągnięcie rzędnej stopy pala jest wymagane - lub/i wymagania dotyczące osiągnięcia minimalnej wartości wpędu - o ile jej określenie jest możliwe, np. na podstawie wcześniejszych doświadczeń lub/i wyników próbnych obciążeń statycznych/dynamicznych pali.

Projekt wykonawczy powinien zgodnie z [6] zawierać również informacje z projektu budowlanego na temat pozostałości konstrukcji i fundamentów w gruncie, instalacji podziemnych, zanieczyszczeń podłoża lub zagrożeń, występowania materiałów nasypowych, przeszkód, sposobów monitorowania prowadzonych robót, aktualne dane topograficzne (rzędne i spadki terenu, położenie osi głównych, rzędna poziomu roboczego), warunki terenowe i wynikające z nich ograniczenia, warunki i ograniczenia środowiskowe oraz inne aspekty mogące mieć wpływ na roboty palowe.

Jeżeli projekt wykonawczy nie zawiera powyższych informacji obowiązkiem Wykonawcy jest doprecyzowanie ustaleń projektu przed rozpoczęciem palowania lub opracowanie własnego projektu wykonawczego w oparciu o powyższe wytyczne. W przypadku opracowania projektu wykonawczego palowania przez Wykonawcę podlega on zatwierdzeniu przez Nadzór.

#### 5.4 Projekt próbnego obciążenia

W przypadku gdy dokumentacja wykonawcza nie zawiera projektu próbnego obciążenia Wykonawca jest zobowiązany do jego opracowania zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskiej Normie [5]. Projekt próbnego obciążenia powinien określać:

- rodzaj próbnego obciążenia – statyczne/dynamiczne;
- wymaganą liczbę próbnych obciążeń uwzględniającą wymagania Polskiej Normy oraz zmienność warunków gruntowych;
- przekroje i parametry geotechniczne gruntów z dokumentacji geotechnicznej,
- lokalizację pali próbnych (testowych);
- rodzaj pali próbnych, ich przekrój i długość,
- ewentualne określenie warunków wykorzystania pali próbnych jako pali docelowych (nośnych);
- projekt urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- lokalizację ewentualnych pali kotwiących, ich rodzaj, przekrój i długość oraz ewentualne warunki wykorzystania pali kotwiących jako pali docelowych (nośnych);
- cechy materiałowe i wytrzymałościowe pali próbnych i kotwiących (m.in. wymaganą ilość zbrojenia),
- tolerancje położenia oraz rzędne stóp i głowic pali próbnych i kotwiących,
- projektowaną nośność pala próbnego wg projektu wykonawczego oraz projektowaną wartość próbnego obciążenia;
- ciężar, rodzaj i sposób realizacji ewentualnego balastowania urządzenia do próbnych obciążeń pali;
- warunki przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- sposób interpretacji wyników próbnego obciążenia.

Projekt próbnego obciążenia podlega przedłożeniu do Nadzoru.

### 5.5 Prace przygotowawcze

#### 5.6 Składowanie

Pale powinny być złożone na placu składowym i podparte w sposób ciągły lub na podkładach drewnianych w miejscach zapewniających niezmienną ich cech geometrycznych. Pale powinny być podparte na podkładach nie rzadziej niż w miejscach uchwytów transportowych.

#### 5.7 Wyznaczenie osi pali

Osie pali i osie fundamentu powinny być wyznaczone przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzone przez służbę geodezyjną Nadzoru. Szkic z podaniem danych pomiarowych należy włączyć do dziennika wbijania pali. Punkty wyznaczające osie pali i osie fundamentu powinny być oznaczone w gruncie w sposób trwały.

Miejsca wbicia pali powinny być wyznaczone przez wykonawcę na podstawie współrzędnych geodezyjnych lub w nawiązaniu do osi podłużnej obiektu i osi podpór wytyczonych. Pozycja każdego pala przed wbiciem i po wbiciu powinna zostać skontrolowana geodezyjnie i udokumentowana w operacie geodezyjnym załączonym do dziennika palowania.

Jeżeli w projekcie palowania nie określono inaczej to pale należy zagłębiać zachowując następujące odchyłki geometryczne zgodnie z [6]:

- położenie w planie pali pionowych i ukośnych (mierzone w poziomie roboczym):
  - na lądzie:  $e \leq 0,1\text{m}$ ;
  - na wodzie: zgodnie z projektem wykonawczym;



- pochylenie pali pionowych:
  - $i \leq i_{max} = 0,04$  (0,04m/m);
- pochylenie pali ukośnych:
  - $i \leq i_{max} = 0,04$  (0,04m/m);

gdzie  $i$  oznacza tangens kąta między projektowaną, a rzeczywistą osią pala.

Geometryczne odchyłki wykonania pali należy uwzględnić w projekcie. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przecięcia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz, w razie konieczności, podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

Jeżeli są wymagane lub dopuszczone odchyłki geometryczne inne niż podane w projekcie lub niniejszej specyfikacji, to należy je uzgodnić przed rozpoczęciem robót.

#### 5.8 Ochrona instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentacji 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.

#### 5.9 Wykonanie pali

Przed przystąpieniem do wbijania pali należy:

- przygotować stanowisko do pracy palownicy, tzw. platformę roboczą;
- dostarczyć na budowę pale prefabrykowane;
- sprawdzić czy urządzenie wbijające przeznaczone do wprowadzania pali w grunt posiada ważne świadectwo dopuszczenia do pracy, a jego operator aktualne zezwolenie na jego obsługę.

Palownicę należy ustawić tak, aby oś pionowa młota pokrywała się z punktem osiowym wytyczającym środek geometryczny pala. Ustawienie masztu palownicy powinno być pionowe lub skośne, o ile tak przewidziano w projekcie palowania.

Przed przystąpieniem do wykonania zasadniczego palowania należy wbić pale testowe i kotwiące. W trakcie wbijania pali testowych należy odnotować poziomy ich zagłębienia w gruncie i odpowiadające tym poziomom wpędy pali (ilość uderzeń na 20cm zagłębienia pala) na całej długości pali.

Zaleca się, aby w przypadku wszystkich pali energia przekazywana przez urządzenie wbijające była tak dobrana, aby zostały spełnione następujące wymagania:

- naprężenia ściskające:
  - o maksymalne obliczone naprężenia ściskające nie było większe od  $0,8 \times$  charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie w czasie wbijania;
- naprężenia rozciągające:
  - o maksymalna obliczona siła nie była większa od  $0,9 \times f \times A$ , gdzie
    - $f$ : charakterystyczna granica plastyczności zbrojenia;
    - $A$ : pole przekroju zbrojenia;

Jeżeli podczas wbijania są mierzone naprężenia to ich wartości mogą być o 10% większe od podanych wyżej wartości obliczonych.

Przy ocenie naprężeń od wbijania należy szczególną uwagę zwrócić w przypadku przebijania przez warstwę mocną do warstwy słabej, gdyż wówczas mogą wystąpić duże naprężenia rozciągające w palu.

Następnie należy wykonać próbne obciążenia statyczne lub/i dynamiczne pali testowych.

Na podstawie opracowanych wyników próbnych obciążeń statycznych/dynamicznych oraz odnotowanych w trakcie wbijania pali testowych i kotwiących poziomów wbicia i odpowiadających im wpędów należy przeprowadzić weryfikację przyjętych założeń do projektowania i rozwiązań projektowych. W wyniku weryfikacji należy określić ostateczne długości pali w poszczególnych obszarach oraz ich wpędy niezbędne dla zapewnienia wystarczającej nośności poszczególnych pali docelowych. W gruntach spoistych nie należy przyjmować kryterium wpędu.

Jeśli w projekcie wykonawczym lub projekcie próbnego obciążenia nie ustalono inaczej, to pale testowe i kotwiące można wykorzystać jako elementy nośne w docelowych rusztach palowych, jeżeli nie uległy one zniszczeniu w trakcie realizacji próbnych obciążeń lub ich przemieszczenia pionowe (podniesienie pala) nie były większe niż 15mm. W przypadku stwierdzenia większego przemieszczenia pala należy go dobić.

Po weryfikacji projektu, na podstawie wyników próbnego obciążenia, należy dokończyć palowanie zasadnicze.

O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:

- w trakcie palowania docelowego pale zaleca się wbijać zaczynając od pali wewnętrznych i kończąc na palach zewnętrznych (w przypadku gruntów zagęszczonych) lub zaczynając od pali zewnętrznych w kierunku wewnętrznych w przypadku gruntów słabo zagęszczonych.
- bezpośrednio po wbiciu głowice pali powinny być na poziomie +60cm w stosunku do spodu projektowanych korpusów bądź łąw fundamentowych;
- głowice należy rozkuć na długości 55cm do poziomu +5cm w stosunku do spodu projektowanych płyt/elementów zwieńczających.

W przypadku zsuwania się pala z wymaganego kierunku, trzeba pal wyciągnąć i wbić ponownie. Gdy pal uzyska już prowadzenie w gruncie sprawdza się współosiowość pala i młota oraz zachowanie zaprojektowanego kierunku wbijania. Po ewentualnym wprowadzeniu poprawki położenia można przystąpić do właściwego wbijania.

Początkowo pale wbija się z małej wysokości wprowadzając przy tym korekty położenia pala. Po doprowadzeniu pala w grunt nośny, wbijanie należy kontynuować przy wysokości opuszczenia młota zgodnej z wielkością przyjętą do wyznaczenia wpędu pala – zagłębienia pala serią 10 uderzeń młota o znanej masie lub ilość uderzeń młota dla uzyskania 20cm zagłębienia pala, aż do uzyskania projektowanej rzędnej lub spełnienia kryterium wpędu. Uzyskane wyniki należy zamieszczać w metryce pala.

Skoki (energie) młota należy zmniejszyć po wbiciu pala do przewarstwień twardej gliny, bardzo zagęszczonego drobnego piasku, głazów, dużych otoczków itp., gdy powyżej zalegają grunty słabe. W tych warunkach może nastąpić podłużne zginanie pala szczególnie niebezpieczne przy silnych uderzeniach młota.

W celu ochrony głowicy pala wymaga się umieszczenia na nich kołpaków. Głównym zadaniem kołpaków jest rozłożenie na cały przekrój poprzeczny głowicy obciążeń przekazywanych przez młot, zmniejszenie naprężeń stykowych i zabezpieczenie przed miejscowymi wyboczeniami głowicy. W przypadku uszkodzenia głowicy pala należy przerwać wbijanie, a uszkodzony odcinek odciąć. W przeciwnym przypadku rosną straty energii, skuteczność wbijania maleje, a uszkodzenie może się rozprzestrzenić dalej.

W trakcie wbijania pali należy na bieżąco kontrolować stan techniczny ewentualnych budynków znajdujących się w sąsiedztwie. O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej nie należy dążyć do wbijania pala do projektowanej rzędnej mimo małego wpędu. Uzyskanie rzędnej projektowej jest niezbędne jedynie w przypadku pali dozbrajanych w górnej strefie (pracujących w fundamentach obciążonych znacznymi siłami poziomymi). W innych przypadkach nośność pali na długości nie ulega zmianie i mogą być one skracane na podstawie określonego w dokumentacji projektowej kryterium wpędu.

Uznaje się, że pale wprowadzane w grunt są zdolne do przenoszenia obciążeń projektowych jeżeli spełnione są równocześnie warunki:

- zagłębienie z ostatnich serii uderzeń młota są mniejsze od wielkości wpędu obliczonego dla konkretnych warunków wbijania;
- spód pala uzyskał projektowaną rzędną.

W przypadku uzyskiwania w trakcie wbijania bardzo małych wpędów, grożących zniszczeniem głowicy/trzonu pala można odstąpić od konieczności spełnienia warunku uzyskania przez stopę projektowanej rzędnej. Decyzję w tej sprawie może podjąć wyłącznie Projektant.

## 6.0 KONTROLA ROBÓT

### 6.1 Wymagania ogólne

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

### 6.2 Wymagania szczegółowe

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.

### 6.3 Tolerancje wykonawcze

Tolerancje wykonania pala w przypadku - gdy nie zostały ustalone w dokumentacji projektowej – są następujące:

- rzędna podstawy pala + 10/-50cm;
- rzędna głowicy pala po rozkuciu/obcięciu ± 3cm;
- przekrój pala -5mm/+8mm.

Pozostałe tolerancje zostały określone w p. 5.7.

## 7.0 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka pala prefabrykowanego wprowadzonego w grunt zgodnie z projektem.

O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej za pal wprowadzony w grunt zgodnie z projektem uznaje się:

- pal który osiągnął projektowaną rzędną wbicia stopy;
- pal o wymaganej nośności niezależnie od poziomu wbicia stopy pala, długości obciążenia lub/i rozkucia 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.

## 8.0 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót palowych

Odbiór robót palowych dokonywany jest na podstawie:

- dokumentacji projektowej z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi 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/TTB,
- 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.

## **9.0 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 statycznego 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 i wbicie pali testowych w ilości 2szt;
- przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia pali;
- przeprowadzenie próbnego statycznego obciążenia pali testowych;
- opracowanie wyników próbnego obciążenia;

Cena jednostkowa pala prefabrykowanego 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;
- prowadzenie dziennika palowania;
- rozkucie głowic pali;
- roboty pomiarowe mające na celu określenie lokalizacji i poziomu głowic wykonanych pali;
- uporządkowanie terenu robót;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.

## **10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- [1]. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [2]. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [3]. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [4]. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności bierej.
- [5]. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [6]. PN-EN 12699:2000. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe. PKN, czerwiec 2003.



## **M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów, i dotyczą, SST M.12.01.02.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

**Zbrojenie niesprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej sprężenia w sposób czynny.

#### **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.

### **2. MATERIAŁY**

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

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

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

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów:

- stal klasy A-III BSt500s, średnica prętów  $\phi 10$  mm,
- stal klasy A-III BSt500s, średnica prętów  $\phi 12$  mm,
- stal klasy A-III BSt500s, średnica prętów  $\phi 16$  mm,
- stal klasy A-III BSt500s, średnica prętów  $\phi 25$  mm,

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Przygotowanie zbrojenia**

##### **5.1.1. Czyszczenie prętów**

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania p.5.2.1. należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi i lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz. Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

##### **5.1.2. Prostowanie prętów**

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wciągarek.

##### **5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych**

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenie prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela.

Średnica pręta [mm]	45°	Kąt 90°	odgięcia 135°	180°
6	-	0.5	0.5	1.0
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5
27	2.0	3.0	4.0	5.0
30	2.5	3.5	5.0	6.0

#### 5.1.4. Odgięcie prętów, haki

Minimalna średnica trzpieni do używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN-91/S-10042)

Tabela 1 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zagiętego	Stal gładka miękka		Stal żebrowana	
mm	R <sub>ak</sub> = 240 MPa	R <sub>ak</sub> < 400 MPa	400 < R <sub>ak</sub> < 500 MPa	R <sub>ak</sub> > 500 MPa
d < 10	d <sub>0</sub> = 3d	d <sub>0</sub> = 3d	d <sub>0</sub> = 4d	D <sub>0</sub> = 4d
10 < d < 20	d <sub>0</sub> = 4d	d <sub>0</sub> = 4d	d <sub>0</sub> = 5d	D <sub>0</sub> = 5d
20 < d < 28	d <sub>0</sub> = 5d	d <sub>0</sub> = 6d	d <sub>0</sub> = 7d	D <sub>0</sub> = 8d
d > 28	-	d <sub>0</sub> = 8d	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy d < 12 mm, pręty o większych średnicach powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

5d dla stali klasy A-0 i A-I

10d dla stali klasy A - II

15d dla stali klasy A - III i A - III N

W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciągane należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

## 5.2. Montaż zbrojenia

### 5.2.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10042).

Wymaga się następujących klas stali: A-0, A-III, (PN-91/S-10041, PN-89/M-84023/06), dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (PN-91/S-10041).

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje wykonane z betonu.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadawalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają zgody pisemnej Inspektora Nadzoru. Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm, choć dopuszczalna maksymalna średnica wynosi 40 mm.

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

- 0.07 m dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0.055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0.05 m dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0.03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0.025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów

(PN-91/S-10042).

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

### 5.2.2. Montowanie zbrojenia

#### 5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

Dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów.

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,



- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.

#### 5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

#### 5.2.2.3. Skrzyżowanie prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązkowy wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm.

Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej liczby na tym przęcie,

- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

Tabela 2

Parametr	Zakres tolerancja	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L – długość pręta wg projektu)	dla $L < 6.0$ m dla $L > 6.0$ m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < L < 1.5$ m dla $L > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < h < 1.5$ m dla $h > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0.05$ m $a < 0.20$ m $a < 0.40$ m $a > 0.40$ m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b – oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	$b < 0.25$ m $b < 0.50$ m $b < 1.50$ m $b > 1.50$ m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

wg SST M12.01.02.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

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

Do odbioru Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności uzyskane od dostawców stali i wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

### 8.2. Rodzaje odbioru

Odbiór zbrojenia obejmuje odbiór robót zanikających wg zasad określonych w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

wg SST M12.01.02.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

- 2. PN-H-93215 Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
- 3. PN-H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
- 4. PN-H-04408 Technologiczna próba zginania.
- 5. PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- 6. PN-S-10041 Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i Badania.

**10.2. Inne dokumenty**

- 1. Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83591. Stal zbrojeniowa żebrowana gatunku 10425.0/10425.9, importowana z CiSFR IBDiM. Warszawa 1992.

## **M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY (A-III). STAL BSt500s**

### **1. WSTĘP**

wg SST M 12.01.00

### **2. MATERIAŁY**

Pręty żebrowane ze stali klasy A-II BSt500s o następujących średnicach:

- stal klasy A-III BSt500s, średnica prętów  $\phi 10$  mm,
- stal klasy A-III BSt500s, średnica prętów  $\phi 12$  mm,
- stal klasy A-III BSt500s, średnica prętów  $\phi 16$  mm,
- stal klasy A-III BSt500s, średnica prętów  $\phi 25$  mm,

### **3. SPRZĘT**

wg SST M 12.01.00

### **4. TRANSPORT**

wg SST M 12.01.00

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

wg SST M 12.01.00

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

wg SST M 12.01.00

### **7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest 1 kg. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych raz drutu wiązałkowego.

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

### **8. ODBIÓR OSTATECZNY**

Badania wg 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów Robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Umowna cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "na zakład" oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu oraz dostarczenie płaskowników, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" montaż przy użyciu kotew zgodnie z Dokumentacją Projektową i Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

wg SST M 12.01.00.



## **M.13.00.00. BETON**

### **I WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych prowadzonych w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

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

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

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

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

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- badaniami i kontroli jakości.

i dotyczą SST M 13.01.01, M 13.01.04, M.13.02.01

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem przebudowy mostu i przepustu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dcm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.2. Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze "B" oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30$  MPa).

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

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

**1.4.5. Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

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

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

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

**1.4.9. Zarób mieszanki betonowej** - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami w SST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe obowiązują, niezależnie od polskich norm, "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 1990 roku.

#### **2.1. Cement**

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska do konstrukcji mostowych należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do betonu klasy B15, B20 i B25 zaleca się cement marki 35, a dla betonu klasy B30 do B40 cement marki 45. Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C35 50-60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A możliwie niska - do 7%,
- zawartość alkaliów do 0.6%, a przy stosowaniu kruszywa nieaktywnego do 0.9%.

Ponadto zaleca się aby zawartość  $C4AF+2*C3A < 20\%$ . Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się rozgnieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeżeli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania wg. PN-B-04300,
- oznaczenie zmiany objętości wg. PN-B-04300,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

## 2.2. *Kruszywo*

Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-B-06712. Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, porytów, porytów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, frydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

## 2.3. *Kruszywo grube*

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie gryśów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania. Do betonu klasy B20 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%,
- zawartość ziarn nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%,
- wskaźnik rozkruszania:
- dla gryśów granitowych do 16%,
- dla gryśów bazaltowych i innych do 8%,
- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność wg. metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg. zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg. BN-84/6774-02) do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg. PN-B-06714-34,
- niewywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu" dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w gryśach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10%.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczanie składu ziarnowego wg. PN-B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg. PN-B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg. PN-B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg. PN-B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

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

## 2.4. *Kruszywo drobne*

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kompozycja piasku rzeczno- i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm 14 do 19%
- do 0,5 mm 33 do 48%,
- do 1 mm 57 do 76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg. PN-B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,



- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg. PN-B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg. PN-B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg. PN-B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

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

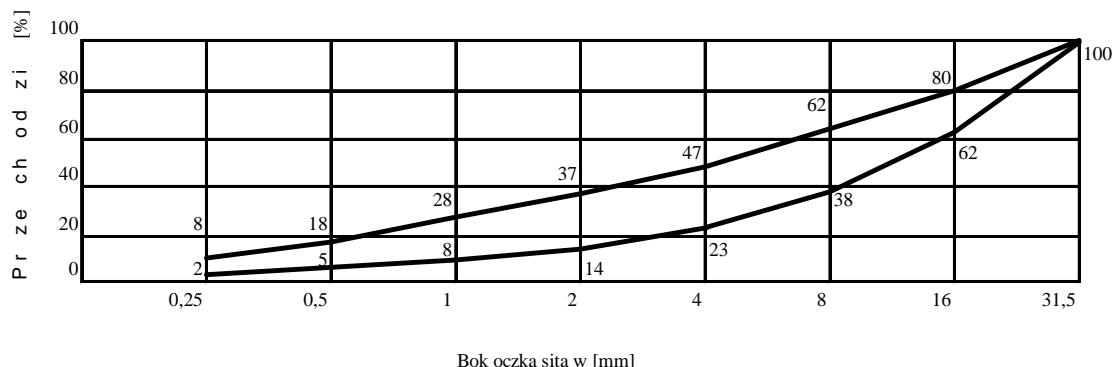
## 2.5. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji: dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B25 i B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

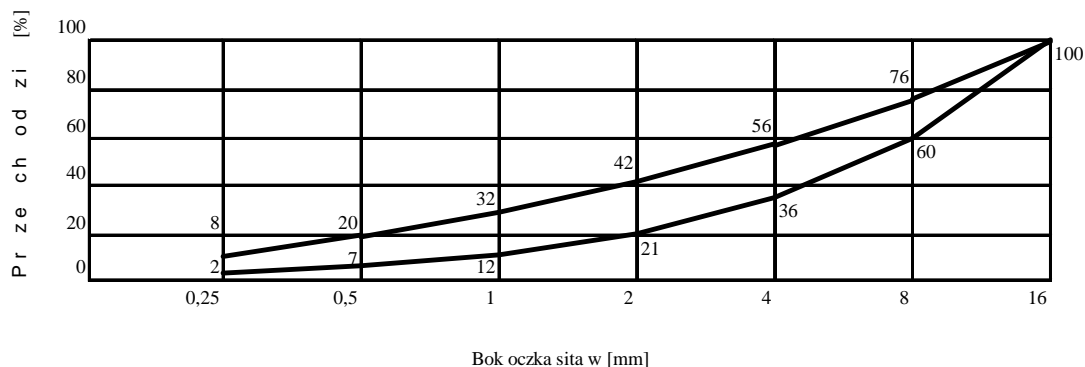
Zalecenia graniczne uziarnienia kruszywa.

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	Kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 ÷ 8	2 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20	5 ÷ 18
1,0	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2,0	21 ÷ 42	14 ÷ 37
4,0	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8,0	60 ÷ 76	38 ÷ 62
16,0	100	62 ÷ 80
31,5		100

Krzywa uziarnienia kruszywo 0 - 31,5 mm.



Krzywa uziarnienia kruszywo 0 - 16 mm



Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

## **2.6. Woda**

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw." Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna, chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo-wodny  $w/c=0,2$  do  $0,25$ . Reszta wody służy do zwilżania kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro- i makropory obniżające wytrzymałość betonu. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający za zachowanie możliwie małego stosunku  $w/c$  nie większego niż  $0,50$ .

## **2.7 Dodatki i domieszki do betonu**

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustaleniu recepty mieszanki betonowej. W celu uzyskania betonów w dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych o niskim stosunku  $w/c$  i wysokiej urabialności, należy używać domieszek, których zestaw i działanie podaje tabela poniżej.

Każdy rodzaj dodatku lub domieszki zmienia kilka cech, z tym, że z reguły jedną z nich szczególnie.

Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.

Zastosowane domieszki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 934-2 „Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.”

Wybór dodatków powinien być uzgodniony z Inspektorem Nadzoru a ich stosowanie zgodne z instrukcjami i odpowiednimi Świadectwami. Optymalna ilość powietrza w mieszance wynosi 3 do 5%. Dodatki napowietrzające zwiększają urabialność, plastyczność, jednorodność i wodoszczelność mieszanki betonowej.

## **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**

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora Nadzoru. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane za rozpoczęcie produkcji a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

## **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 betonu**

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temperaturze otoczenia  $+15^{\circ}\text{C}$ ,
- 70 min. przy temperaturze otoczenia  $+20^{\circ}\text{C}$
- 30 min. przy temperaturze otoczenia  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku  $w/c$  w betonie przy wylocie.

Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10 m. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

## **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. Wytwarzanie betonu

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Żarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielenie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inspektor Nadzoru może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastifikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0 °C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inspektor Nadzoru wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej  $> 10^{\circ}\text{C}$ ), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom  $1,3 R_b^G$ . W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinien być jak najmniejszy i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinien przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16 mm i 37% przy kruszywie grubym do 31,5 mm.

Wartość współczynnika A stosowanego do wyznaczania wskaźnika c/w, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika c/w - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

## 5.3. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

### 5.3.1. Zalecenia ogólne

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez Wykonawcę i akceptacji przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inspektora Nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować zastępujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z Dokumentacją Projektową, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otuliny.
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach  $> +5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości  $> 15\text{ MPa}$  przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni; prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inspektora Nadzoru.
- mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości  $> 0,75\text{ m}$  od powierzchni, na którą spada: w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8 m),
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy  $< 0,65$  odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5 - 8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20 - 30 sek., po czym wyjmować w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$  ( $R$  - promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0,35 - 0,7 m,
- belki łąty wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola a mocowanie powinno być trwałe i

sztynne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie.

Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawemy powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inspektor Nadzoru uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiorce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt Wykonawcy. Ewentualne łączniki (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1,0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzążanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inspektor Nadzoru może, jeśli uzna celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

#### 5.3.2. *Zalecenia dotyczące betonowania elementów*

Przy wykonywaniu konstrukcji elementów monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami węgelnymi,
- przy wykonywaniu ścian, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami węgelnymi,

Celem ograniczenia skurczu i pęcznienia, betonowanie winno być prowadzone całą szerokością elementu. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

#### 5.4. *Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie*

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia  $> 5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiem. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania (konstrukcje monolityczne), zgodnie z PN-B-06251 lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

#### 5.5. *Usterki wykonania*

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowany 1 cm otulenia zbrojenia betonu, a długości rys nie przekraczają:

- podwójnej szerokości belek i 1,0 m dla rys podłużnych,
- połowy szerokości belki i 1,0 m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

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

### 6.2. *Wymagane właściwości betonu*

#### 6.2.1. *Zalecenia do projektowania betonów*

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-S-10042 pkt.3.2. wymaga się stosowania betonowych elementów konstrukcji mostowych z

betonu klasy co najmniej:

- B25 - w odniesieniu do fundamentów, podpór ścian oporowych o najmniejszej grubości nie mniejszej niż 60 cm oraz przepustów monolitycznych,
- B30 - w odniesieniu do elementów, podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości poniżej 60 cm, do przęseł żelbetowych, do płytowych tuneli, do prefabrykowanych elementów żelbetowych,

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg. PN-B-06250.



Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wodorzędności cementu i kruszywa.

Składniki do betonów muszą być specjalnej jakości - wytrzymałość skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej 2 krotnie wyższa od wytrzymałości betonu. Marka cementu powinna być przyjęta wg pkt.2.1 n/n SST. Do betonu stosować płukane kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0,125 mm. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciągłym. Ilość cementu na 1 m<sup>3</sup> betonu nie powinna być większa niż 400 kg dla klasy B25 i B30.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> betonu.

#### 6.2.2. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określać jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inspektorowi Nadzoru:

- próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg. metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s].
- sposób wytwarzania betonu, transport, betonowanie, pielęgnacja betonu,
- wyniki próbnych wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześciangu o bokach 15 cm, zgodnie z PN-EN 12390-1,
- projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Inspektor Nadzoru wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsięwzięcia betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy zawartymi w czterech pierwszych podpunktach.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inspektora Nadzoru, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

#### 6.2.3. Wytrzymałość betonów

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-B-06250. Probki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu. Probki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inspektora Nadzoru ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Probki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inspektora Nadzoru i Wykonawcy, gwarantującymi ich autentyczność. Probki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inspektora Nadzoru przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-EN 12390-2. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inspektora Nadzoru w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inspektora Nadzoru. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczenia Robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach Dokumentacji Projektowej. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości max 30 kg stali/m<sup>3</sup> betonu przynajmniej 10% próbek,
- betony zwykle zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20% próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inspektor Nadzoru może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

### 6.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

#### 6.3.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ustalone w pkt 6.2.3 n/n SST dotyczące wytrzymałości betonu, Inspektor Nadzoru ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inspektor Nadzoru może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, np.: próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

#### 6.3.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be określonego wg PN-EN 12350-3,
- + 1 cm - wg. metody stożka opadowego PN-EN 12350-2, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo-wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

#### 6.3.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających, co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:

- 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 - 16	0 - 31,5
Zawartość powietrza	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 ÷ 5,5	3 ÷ 5
[%]	beton narażony na stały dostęp wody przed zamrażaniem	3,5 ÷ 6,5	4 ÷ 6

W przypadku stosowania domieszek napowietrzających charakterystyka rozkładu porów w stwardniałym betonie określona zgodnie z normą PN-EN 480-11 „Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.” powinna spełniać wymagania podane w tabeli 5 normy PN-EN 934-2 „Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.”. Sprawdzenie to należy przeprowadzić przy projektowaniu mieszanki betonowej.

#### 6.3.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup>, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Probki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie bada zgodnie z PN-B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150x150x150 mm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n < 15$

$$R_{i\min} \geq a \cdot R_{bG} \quad (1)$$

gdzie:

$R_{i\min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z „n” próbek,

$R_{bG}$  - wytrzymałość gwarantowana,

a - współczynnik zależny od liczby próbek wg. tabeli

Liczba próbek - n	a
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są warunki (2) i (3):

$$R_{i\min} > R_{bG} \quad (2)$$

oraz

$$\bar{R} > 1.2 \cdot R_{bG} \quad (3)$$

gdzie:

$\bar{R}$  - Średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg. wzoru (4)

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym:

$R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek.

2. Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n > 15$  zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$\bar{R}_i - 1.64 \cdot s > R_{bG} \quad (5)$$

w którym:

$\bar{R}_i$  - średnia wartość wg. wzoru (4)

$s$  - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii  $n$  próbek obliczone wg. wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości  $s$ , według wzoru (6) jest większe od  $0,2 R$  wg. wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg. PN-B-06261 lub wg. PN-B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to Inspektor Nadzoru może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

#### 6.3.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustaleniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczenie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

#### 6.3.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalenia składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania elementu obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg. PN-B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. Po badaniu metodą zwykłą, wg. PN-B-06250

- próbki nie wykazują pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi odprysków kruszywa, itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większa niż 20%.

2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg. PN-B-06250

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0.05 cm/cm<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.3.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.3.8. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy Robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych w „Wymaganiach i zaleceniach dotyczących wykonania betonów do konstrukcji mostowych” oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

### 6.4. Badania i odbiór konstrukcji betonowych

#### 6.4.1. Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania Robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu Robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie Roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonywania nie będzie mogła być sprawdzona.

Wyniki oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.



2. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą łątą i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-B-06251.
3. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-B-06251.
4. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg. PN-B-06250 i PN-B-06251.
5. Porównanie przekrojów poprzecznych z Dokumentacją Projektową.
6. Ustalenie czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych.
7. Sprawdzenie rys, pęknięć i raków.
8. Porównanie rzędnych z Dokumentacją Projektową.

#### 6.4.2. *Badania po zakończeniu budowy*

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów na zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie:
  - podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
  - rozpiętość i długości całego elementu.
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

#### 6.4.3. *Badania dodatkowe*

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowolający lub wątpliwy.

### 7. **OBMIAR ROBÓT**

Obmiar Robót wg SST M 13.01.01, M 13.01.04, M.13.02.01

### 8. **ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Do odbioru Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności uzyskane od dostawców betonu i wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

#### 8.2. *Rodzaje odbioru*

Odbiór robót betonowych obejmuje:

- a) odbiór ostateczny
- b) odbiór pogwarancyjny

wg zasad określonych w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawa płatności wg SST M 13.01.01, M 13.01.04, M.13.02.01.

### 10. **PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### 10.1. *Normy dotyczące betonu*

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-B-01300     | Cementy. Terminy i określenia.  |
| 2. PN-B-04300     | Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.                                     |
| 3. PN-B-06000     | Cement. Pobieranie i przygotowanie próbek.  |
| 4. PN-EN 197-1    | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 5. BN-88/6731-08  | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| 6. PN-B-06712     | Kruszywa mineralne do betonu.   |
| 7. PN-B-06714/01  | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia badań.                       |
| 8. PN-B-06714/12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.             |
| 9. PN-B-06714/13  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.                 |
| 10. PN-B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.                            |
| 11. PN-B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.                              |
| 12. PN-B-06714/17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.                                  |
| 13. PN-B-06714/18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.                                |
| 14. PN-B-06714/19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozodporności metodą bezpośrednią.           |
| 15. PN-B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.       |
| 16. PN-B-06714/28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.             |
| 17. PN-B-06714/34 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.                     |
| 18. PN-B-06714/40 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miazdzenie.                  |
| 19. PN-B-06714/43 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych.                    |
| 20. BN-84/6774-02 | Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.                |
| 21. PN-B-06721    | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.  |
| 22. PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 23. PN-B-06250    | Beton zwykły.   |
| 24. PN-EN 12350-1 | Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek.                              |
| 25. PN-EN 12350-2 | Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.       |

- 26. PN-EN 12350-3 Badanie mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą Ve-Be.
- 27. PN-EN 12350-6 Badanie mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość.
- 28. PN-EN 12350-7 Badanie mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
- 29. PN-EN 12390-1 Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
- 30. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Część 2. Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałości.
- 31. PN-EN 12390-8 Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
- 32. PN-EN 12390-4 Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.
- 33. PN-EN 480-11 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
- 34. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- 35. BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
- 36. BN-78/6736-02 Beton zwykły. Beton towarowy.
- 37. BN-62/6738-05 Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
- 38. BN-62/6738-06 Beton hydrotechniczny. Badania składników betonu.

#### **10.2 Normy dotyczące konstrukcji betonowych**

- 39. PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- 40. PN-S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
- 41. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- 42. PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- 43. PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

#### **10.3. Inne dokumenty**

- 44. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Warszawa 1990.



## **M.13.01.01. BETON FUNDAMENTÓW KLASY B30 W DESKOWANIU**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych prowadzonych w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### **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 oczepów pali, oporników stożków, płyt przejściowych, chodników na dojazdach z betonów klasy B30.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1 Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej  $1.8 \text{ kg/dcm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

**1.4.3 Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody,

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

**1.4.5 Zarób mieszanki betonowej** - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

**1.4.6 Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**1.4.7 Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze "B" oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30 \text{ MPa}$ ).

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

**1.4.9 Stopień mrozoodporności** - symbol literowo - liczbowy - (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze "F" oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrężania próbek betonowych.

#### **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**

Materiały wg SST M 13.00.00.

### **3. Sprzęt**

Sprzęt wg SST M 13.00.00. Sprzęt używany do robót wymienionych w p. 1.3 musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4. Transport**

Transport materiałów do robót betonowych wg SST. M-13.00.00. Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **5. Wykonanie robót**

Roboty betonowe wg SST M-13.00.00.

#### **5.1. Tolerancja wykonania**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- pochylenie ścian 0.5% wysokości,
- wymiary w planie + 2 cm dla podpór masywnych,

#### **5.2. Otulenie zbrojenia**

Otulenie zbrojenia licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić:

- 0.07 m dla zbrojenia oczepów pali,
- 0.05 m dla zbrojenia ścianek czołowych (powierzchnia nie stykająca się z gruntem),
- 0.03 m dla zbrojenia kapinosów.

#### **5.3. Deskowanie**

Wykonanie deskowań powinno zapewniać prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji. Budowę deskowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wg. wymagań WT-D, DP-31 i BN-70/9080-02. Wymagania szczegółowe

dotyczące deskowań należy przyjmować wg. PN-63/B-06251 oraz wg SST M.13.00.00.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Jak w SST M 13.00.00.

#### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu.

#### **8. Odbiór robót**

Badania wg 6 należy przeprowadzić w czasie odbioru Robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### **9. Podstawa płatności**

Płatność za 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- roboty przygotowawcze i pomiary,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie potrzebnych deskowań,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowań,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.

#### **10. Przepisy związane**

wg SST M 13.00.00.

## **M.13.01.04. BETON PODPÓR KLASY B30**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych prowadzonych przy wykonywaniu przyczółków, skrzydełek i ciosów podłożyskowych w rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elku w Elku.

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

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

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

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

- wykonaniem deskowań przyczółków, skrzydełek i ciosów podłożyskowych,
- wykonaniem mieszanki betonowej,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem przebudową mostu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1 Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1.8 kg/dcm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

**1.4.3 Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody,

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

**1.4.5 Zarób mieszanki betonowej** - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

**1.4.6 Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**1.4.7 Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze "B" oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30$  MPa).

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

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

#### **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**

Materiały wg SST M 13.00.00.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt wg SST M 13.00.00. Sprzęt używany do robót wymienionych w p. 1.3 musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

Transport materiałów do robót betonowych wg SST. M-13.00.00. Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty betonowe wg SST M-13.00.00.

#### **5.1. Tolerancja wykonania**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- pochylenie ścian 0.5% wysokości,
- wymiary w planie + 2 cm dla podpór masywnych,

#### **5.2. Otulenia zbrojenia**

Otulenie zbrojenia licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić 3 cm.



**5.3. Deskowanie**

Wykonanie deskowań powinno zapewniać prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji. Budowę deskowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wg. wymagań WT-D, DP-31 i BN-70/9080-02. Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować wg. PN-63/B-06251 oraz wg SST M.13.00.00.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w SST M 13.00.00.

**7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu podpór w elementach o grubości < 60 cm. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu.

**8. ODBIÓR OSTATECZNY**

Badania wg 6 należy przeprowadzić w czasie odbioru Robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, rozbiórką deskowania, oczyszczenia stanowiska pracy i usunięcie - będących własnością Wykonawcy - materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

wg SST M 13.00.00.

## **M.13.02.01. BETON KLASY B20 W DESKOWANIU**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu podkładów pod oczep pali, chodniki na dojsiach z betonu klasy B20.

### **2. MATERIAŁY**

wg SST M 13.00.00.

### **3. SPRZĘT**

wg SST M 13.00.00.

### **4. TRANSPORT**

wg SST M 13.00.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

wg SST M 13.00.00

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

wg SST M 13.00.00.

### **7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu, obliczony na podstawie Dokumentacji Projektowej.

### **8. ODBIÓR KOŃCOWY**

Badania wg 6 należy przeprowadzić w czasie odbioru Robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- \* wykonanie deskowań
- \* zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- \* dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej oraz jej pielęgnację
- \* rozebranie deskowań.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

wg SST M 13.00.00.



## **M.14.01.02 KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO MOSTU ZE STALI GATUNKU S355J**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### **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 355 J2 + N 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  $20^\circ \text{C}$
- badanie uduśności dla stali na konstrukcje obiektów kolejowych oznaczenia J2 w temp. minus  $40^\circ \text{C}$
- 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. Wieszaki

Pręty systemu Macalloy 460/M64 lub równoważne ze stali nierdzewnej o  $R_e > 460 \text{ MPa}$ .

#### 2.3.3. 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 odciskowania dokonane przez Komisarza Odbiorczego 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

wytwórniami 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 wytwórnii
- technologia spawania
- program montażu w miejscu scalania na budowie

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymogi dokumentacji technicznej

#### 5.2.3. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórnii

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 Wytwórnii),
- 2) budowy (w trakcie montażu).

### 5.3. Wykonanie konstrukcji w Wytwórnii.

### 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.

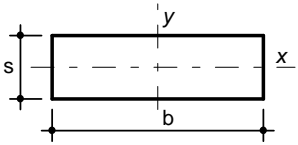
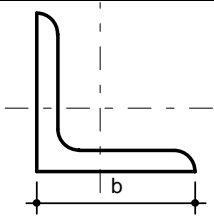
W tabl. 1 podaje się wyciąg z w/w tabeli dla blach i płaskowników.

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 y-y	12/400s 12/800b	50s	12/200s	25s
	x-x 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.

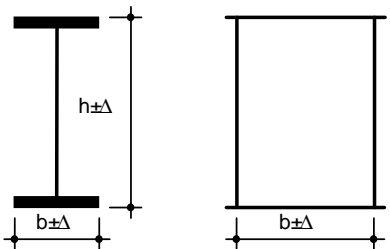
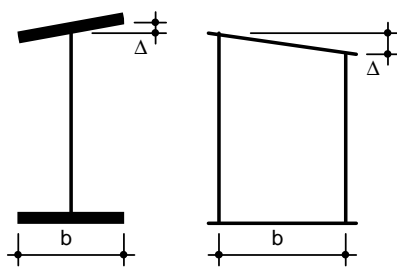
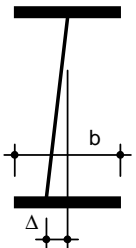
Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

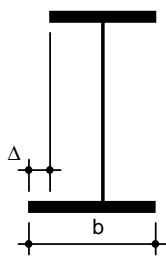
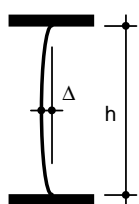
Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju.

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tablicy 3.

Tablica .3.

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

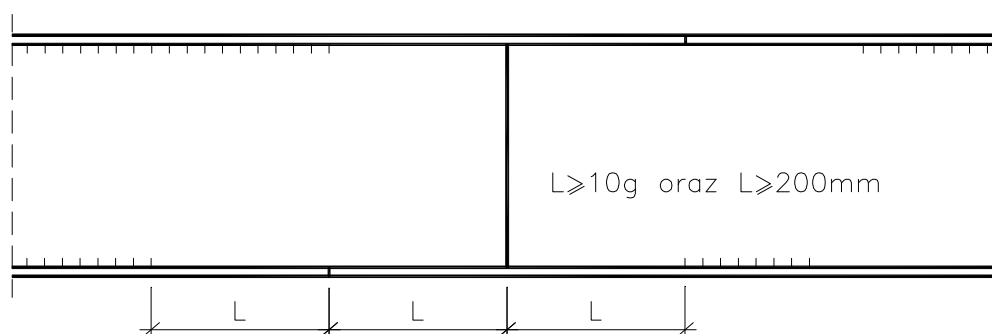
Lp	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f wg tabl.2
1	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		
2	Nieprostokątność pól lub ścianek		0.01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0.005 h, lecz nie więcej niż grubość środnika

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 środek dźwigara głównego z pasem dolnym i 300mm dla każdej części styku montażowego dla spoin łączących środek 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 stopniowo 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.

Próbnym montaż stalowej konstrukcji.

Należy dążyć, aby wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa była próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Próbnym 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 podkładkach 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 (próbną 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  $t_0 = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$  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 niezmiennosc 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 szczipne) 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 st. C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inspektora 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 wytwórni, wykonywanie otworów i ich rozwieranie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny mieć prostopadłe do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwieranie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. 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 ściśliwe materiały. Przy połączeniu wszystkie powierzchnie kontaktowe (łącznie z przylegającymi do łba śruby, nakrętek i podkładek) powinny być oczyszczone z zendry, 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 – prószkowemu.

## 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 łożysk



- 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 należyłość 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 drobnostopowych – Oznaczenie.
- 55.** PN-EN 499:1997 Spawalnictwo – Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnostopowych – 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.14.02.03. ZABEZPIECZENIE 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 rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

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

- odtuszczeniem konstrukcji w miejscach występowania tłustych plam,
- czyszczenie strumieniowo-ścieme,
- 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 - ściemej, innych metod przygotowania powierzchni lub oddziaływania środowiska.

**1.4.18. Lepkość umowna** - czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Ford 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 ściemiwem, płótno ścieme i młotki, zgodnie z ISO 8504-3.
- **czyszczenie narzędziami mechanicznymi** - czyszczenie takimi narzędziami, jak obrotowe szczotki druciane, różne rodzaje szliferek, 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 żądaną 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 rozpuszczalnikami 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 błonotwórcza 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 odtuszczania,
- 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 µm.

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	≥ 0,8	PN-ISO 2884-1
2	Gęstość farby w temperaturze +25 °C:	kg/dm <sup>3</sup>	≥ (1,4 + 0,1)	PN-EN ISO 2811-1
3	Zawartość części stałych	% (v/v)	≥ (80 ± 2)	PN-C-81512:1984
4	Zawartość lotnych związków organicznych	g/dm <sup>3</sup>	≥ 200	PN-EN ISO 11890-1
5	Zawartość aluminium w suchej powłoce	%(m/m)	≥ 10	PN-C-81512
6	Grubość warstwy suchej	µm	≥ 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>	≥ (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 %.

#### - 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: składnik I (baza) składnik II (utwardzacz)	KU P	od 92 do 112 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, biodegerenty

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 osadzaniu 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. Ściemiwo**

Ściemiwo należy przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Ściemiwo 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-ścierowego.

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 urządzenia 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-ściemie,
- 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 zgorzeliny 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, zgorzeliny 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 niedotwardzanie, 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 rozmieszanych 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 vibracyjne. W praktyce malarskiej zamiast sit vibracyjnych 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 w pierwszej kolejności ręcznie a następnie natryskiem tak aby na samej krawędzi uzyskać grubość określoną dla danej warstwy wybranego zestawu malarskiego. Złącza należy bardzo dokładnie pomalować ręcznie (farbą w ręcz 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 przeciwpowietrzne, środki Drewnol) zawierają substancje toksyczne zapobiegające porostowi 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 czystego lub zabrudzonego szmat w miejscach nie zabezpieczonych przed możliwością zapłonu jest niedopuszczalne,
- pracownicy muszą być pouczeni o zagrożającym 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)”;



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: .... .... ..
Sposób oczyszczenia:	symbol: .... .... ..
poprzez piaskowanie	grubość w-wy: .... .... ..
	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 Aprobataę 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.

### 6.3. Kontrola przygotowania powierzchni

Przy ocenie przygotowania powierzchni należy sprawdzić:

- stopień czystości podłoża,
- chropowatość,
- odtłuszczenie,
- odpylanie,
- 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 podłoża 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
Wzory 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  $R_{y5}$  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 przesuając 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 ściemiwa oferowane są dwa rodzaje wzorców:

- S - dla ściemiw kulistych - kulki szklane, śrut staliwny i żeliwny kulisty,
- G - dla ściemiw ostro krawędziowych - żużel pomiedziowy, piasek, korund, śrut żeliwny łamany.

**Wartość parametru  $R_z$  odpowiadające poszczególnym segmentom wzorca ISO**

Nr Segmentu	Wzorec G (ściemiwo ostrokrawędziowe)		Wzorec S (ściemiwo 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
Gruboziarnisty "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 zatuszczenia

Skuteczność odtuszczenia można sprawdzić jedną z podanych niżej metod:

- metoda wg. PN-70/H-97052: na odtuszczonej 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 odtuszczonej powierzchni świadczy o niewłaściwym odtuszczeniu,
- metoda wg. ZN-89/101124: odtuszczonej powierzchnię polewa się wodą destylowaną; po 10s oceniany jest szacunkowy procent zwilżonej powierzchni. Norma rozróżnia 3 stopie zwilżenia, które są zarazem miernikiem stopnia odtuszczenia. 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 odtuszczonej kropla o zabarwieniu silnie fioletowym pozostanie w pierwotnej formie lub w przypadku powierzchni pionowej spłynie cienką stróżką; na powierzchni odtuszczonej 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 czyszczenia.

#### 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 Wzorzec II a	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których powierzchnia nie przekracza 1 cm <sup>2</sup> Wzorzec III a	Znaczna ilość zanieczyszczeń w formie zgrupowań wmalowanych lub osadzonych w powłoce
Zacieki	Niedopuszczalne	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki Wzorzec II b	Małe, płaskie, niekończące się kroplami farby, Wzorzec III b	Dość znaczna ilość zacieków kończących się płaskimi kroplami farby
Ułucia igłą Kratery	Niedopuszczalne	Pojedyncze ułucia igłą Wzorzec II c	Dość liczne ułucia igłą Wzorzec III a Pojedyncze kratery w nawierzchniowych warstwach zestawu, Wzorzec III c	Liczne ułucia igłą i dość liczne kratery nie przebijające powłoki do podłoża
Zmarszczenia, Spęcherzenia, skórka pomarańczy, spękania powierzchniowe	Niedopuszczalne	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia Wzorzec II d Niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczy i spęcherzenia	Drobne zmarszczenia Wzorzec III a Nieznaczna skórka pomarańczy Wzorzec III d 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 Adhesiometer 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
201 ÷ 1000	35
201 ÷ 1000	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. Odbiory 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

1. PN-71/H-97053, PN-79/H-97070 Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano - montażowych
2. PN ISO 8401-1:1996 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
3. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
4. PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
5. PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
6. PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia malarskie. Ogólne wytyczne.
7. PN-80/H-97080 Ochrona przed korozją. Ochrona czasowa.
8. PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określanie agresywności korozyjnej środowisk.
9. PN-71/H-04653 Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenie warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi.
10. PN-79/C-01700 Wyroby lakierowe. Terminologia.
11. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
12. PN-80/C-81531 Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
13. PN-93/C-81515 Wyroby lakierowe. Oznaczenie grubości powłok.
14. PN-75/C-81529 Wyroby lakierowe. Próba tłoczności powłok przyrządem Eichsena.
15. PN-54/C-81526 Wyroby lakierowe. Pomiar odporności powłok lakierowych na uderzenie za pomocą aparatu Du Pont'a.
16. PN-76/C-81516 Wyroby lakierowe. Oznaczenie ścieralności powłok.
17. PN-76/C-81528 Wyroby lakierowe. Oznaczenie elastyczności powłok przez zginanie.
18. PN-73/C-81530 Wyroby lakierowe. Oznaczenie względnej twardości powłok.
19. PN-87/M-0425602 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. terminologia ogólna.
20. PN-88/C-81523 Wyroby lakierowe. Oznaczenia odporności powłok na działanie mgły solnej.
21. PN-91/C-81548 Wyroby lakierowe. Przyspieszone badanie odporności powłok na działanie czynników atmosferycznych (aparaty z lampami ksenonowymi).
22. PN-EN/22063:1996 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne. Wymagania i badania.
23. PN-EN/24624:1994 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności powłoki malarskiej.
24. PN-EN/29117:1994 Farby i lakiery. Oznaczenie czasu całkowitego wyschnięcia i stopni wyschnięcia.
25. ISO 2409:1992 Test przyczepności metodą nacięć.
26. ISO 2808:1991 Oznaczenie grubości powłok.
27. ISO 4624:1978 Test przyczepności metodą odrywową.
28. 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 krodowania.
29. 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),
30. 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 siarczków.



- ISO 8502-9  
ISO 8502-10  
ISO 8502-11  
31. ISO 8503  
ISO 8503-1:1988  
ISO 8503-2:1988  
ISO 8503-3:1988  
ISO 8503-4:1988  
32. ISO 8504  
ISO 8504-1:1992  
ISO 8504-2:1992  
ISO 8504-3:1992  
33. ISO 11124  
ISO 11124-1:1993  
ISO 11124-2:1993  
ISO 11124-3:1993  
ISO 11124-4:1993  
ISO 11124-5  
34. ISO 11125  
ISO 11125-1:1993  
ISO 11125-2:1993  
ISO 11125-3:1993  
ISO 11125-4:1993  
ISO 11125-5:1993  
ISO 11125-6:1993  
ISO 11125-7:1993  
ISO 11125-8  
35. ISO 11126  
ISO 11126-1:1993  
ISO 11126-2  
ISO 11126-3:1993  
ISO 11126-4:1993  
ISO 11126-5:1993  
ISO 11126-6:1993  
ISO 11126-7  
ISO 11126-8:1993  
ISO 11126-9  
ISO 11126-10  
36. ISO 11127  
ISO 11127-1:1993  
ISO 11127-2:1993  
ISO 11127-3:1993  
ISO 11127-4:1993  
ISO 11127-5:1993  
ISO 11127-6:1993  
ISO 11127-7  
ISO 11127-8  
37. ISO 12944  
ISO 12944-1  
ISO 12944-2  
ISO 12944-3  
ISO 12944-4  
ISO 12944-5  
ISO 12944-6  
ISO 12944-7  
ISO 12944-8  
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 przeciwkorozyjnych.  
7. Odbiór robót. Warunki udzielania gwarancji.  
8. Ochrona przeciwkorozyjna cienkościennych elementów w budownictwie.  
9. Spoiwa i pigmenty.  
39. Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych.

## **M 17.01.04. ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem gumowych (elastomerowych) łożysk mostowych w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### **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 prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i zamontowaniem elastomerowych łożysk mostowych, a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Łożysko gumowe (elastomerowe) - łożysko z gumy, neoprenu lub elastomeru z wkładkami stalowymi.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z wytycznymi Producenta, Dokumentacją projektową, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2. Materiały**

Łożysko stałe kotwione - 2 szt:

- łożysko elastomerowe o nośności pionowej 820kN,
- łożysko elastomerowe o nośności poziomej wzdłuż osi obiektu 50kN,

Łożysko przesuwne wzdłuż osi obiektu, kotwione - 1 szt.:

- łożysko elastomerowe o nośności pionowej 820kN,
- przesuw wzdłuż osi obiektu min.  $\pm 30$ mm,

Łożysko wielokierunkowo przesuwne, kotwione - 1 szt.:

- łożysko elastomerowe o nośności pionowej 820kN,
- przesuw wzdłuż i w poprzek osi obiektu min.  $\pm 30$ mm,
- mieszanka niskoskurczowa.

### **3. Sprzęt**

Użyty sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru oraz zgodny z Instrukcją Producenta.

### **4. Transport**

Transport elementów łożysk na miejsce wbudowania powinien zapewnić ich ochronę przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować.

### **5. Wykonanie Robót**

#### **5.1. Sposób montażu**

Łożyska należy ułożyć na odpowiednio do tego celu przygotowanych ciosach podłożyskowych. Łożyska ustawiać na podlewkach z mieszanki niskoskurczowej według rysunków ogólnych obiektu oraz podpór. Podczas montażu łożysk ściśle przestrzegać Instrukcji Producenta.

#### **5.2. Tolerancje**

Tolerancje przy montażu łożysk:

- rzędna ciosów podłożyskowych:  $+0.5$  cm,
- pochylenie ciosów podłożyskowych:  $+0.5\%$ ,
- różnica błędów rzędnych w obrębie jednej podpory:  $+0.5$  cm,
- błąd położenia łożyska w planie:  $+1.0$  cm.

### **6. Kontrola jakości robót**

Inżynier sprawdza jakość wykonanych prac, a w szczególności zgodność z Projektem rzędnych ciosów podłożyskowych i zamontowanie łożysk. Zastosowane łożyska powinny być produktem trwałym i posiadać rekomendację IBDiM. Przed ułożeniem łożysk na ciosach należy sprawdzić zgodność z Projektem ich rzędnych oraz górną powierzchnię ciosów.

### **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, rozbiórkę rusztowań, oczyszczenie stanowiska, usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy, wykonanie badań.

## **10. Przepisy związane**

1. PN-S-10060:1998 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.
2. Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych. IBDiM, zeszyt 43, 1994 rok.

### **10.1. Inne dokumenty**

3. Instrukcja Producenta.
4. Aprobata Techniczna IBDiM
5. Zalecenia dotyczących łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji - IBDiM 2006.

## 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 ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### 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 ciągłe 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 samooczyszczenia,
  - 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 ciągłe na całej długości wraz z odcinkiem gzymsu,
  - elementy wyciszenia „od dołu” muszą być tak wykonane, aby była możliwość dostępu do konstrukcji urządzeń dylatacyjnych w celach przeglądowych oraz konserwacyjnych.
- Niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenia dylatacyjne mogą być dopuszczone na zasadach określonych w ST D-M.OO.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 przęseł lub przęsła 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 trzypłaszczyznowych 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 górną powierzchnię chodnika/opaski, pomiędzy zewnętrznymi (licowymi) płaszczyznami grzymsów.

## 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.



**M.19.01.04. 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 rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

**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 moście i przepuszcie.

**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 z następujących elementów:

- pochwyt z rur 88,9/3,2mm
- słupki z rur 60,3/3,2 mm,
- przeciągi z rur 38,0/32mm,
- szczebliny z rur 26,9/3,2mm,
- stopki z płaskownika 150×16 mm,
- śruby, podkładki,
- kotwa wklejana śr. 12mm,

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 µm.

**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	≥ 0,8	PN-ISO 2884-1
2	Gęstość farby w temperaturze +25 °C:	kg/dm <sup>3</sup>	≥ (1,4 + 0,1)	PN-EN ISO 2811-1
3	Zawartość części stałych	% (v/v)	≥ (80 ± 2)	PN-C-81512:1984
4	Zawartość lotnych związków organicznych	g/dm <sup>3</sup>	≥ 200	PN-EN ISO 11890-1
5	Zawartość aluminium w suchej powłoce	%(m/m)	≥ 10	PN-C-81512
6	Grubość warstwy suchej	µm	≥ 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 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>	≥ (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 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: składnik I (baza) składnik II (utwardzacz)	KU P	od 92 do 112 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

### 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 z 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, rozróżniającej 7 stopni schnięcia, poza tym Producent w karcie materiału określa czas do aplikacji następnej warstwy,
- **przyczepność 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:

- odbiór ostateczny,
- 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 w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### **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 110mm i grubości ścianki min. 6,0mm w chodnikach mostu.

#### **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 110 mm i grubości ścianki min. 6,0 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 110 mm.

Rury przewidziane do umieszczenia w chodniku należy umocować w położeniu przewidzianym w Dokumentacji Projektowej tak, aby nie zmieniły swego położenia w czasie betonowania.

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.20.01.09. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. *Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej*

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem powierzchni betonowych, zabezpieczeniem powierzchni betonowych w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### 1.2. *Zakres stosowania SST*

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi 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:

- ustawienie rusztowania
- ustawieniem kurtyn w celu zabezpieczenia środowiska,
- odtuszczeniem powierzchni betonowych,
- oczyszczeniem powierzchni betonowych przed nałożeniem zapraw naprawczych typu PC,
- szpachlowanie betonu szlamem PCC gr. 2 mm,
- zabezpieczeniem powierzchni betonu,
- rozebranie kurtyn,
- rozebranie rusztowań,
- 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.

#### 1.4. *Określenia podstawowe*

**Ubytek** - odspojenie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

**Zaprawa bezskurczowa PCC do napraw strukturalnych konstrukcji betonowych** - zaprawa stanowi mieszaninę cementu podyfikowanego polimerami, piasku, mikrokrzemionki oraz innych składników.

**Powłoka antykorozyjna zbrojenia** - warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

**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 odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST. DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich 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. *Wymagania ogólne dotyczące materiałów*

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

Do naprawy ubytków w betonie należy stosować bezskurczowe zaprawy cementowe modyfikowane polimerami z dodatkiem piasku, mikrokrzemionki oraz innych składników.

Wyboru producenta zaprawy dokonuje Wykonawca. Wybór ten podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Zaprawa powinna posiadać aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Do naprawy ubytków w betonie można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

Na żądanie Inspektora Nadzoru, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do naprawy ubytków i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

#### 2.3. *Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów*

Stwardniałe zaprawy powinny spełniać następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie:
  - po 7 dniach  $\geq$  30 MPa wg PN-B-04500 : 1985
  - po 28 dniach  $\geq$  55 MPa wg PN-B-04500 : 1985

- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu:
  - po 7 dniach  $\geq 5$  MPa wg PN-B-04500 : 1985
  - po 28 dniach  $\geq 9$  MPa wg PN-B-04500 : 1985
  - skurcz po 90 d  $\leq 1,2$  ‰.
- Wytrzymałość na odrywanie od podłoża badania metodą „pull - off”:
  - przed badaniem mrozoodporności  $\geq 2,0$  MPa - procedura PB-TM-X1,
  - po badaniu mrozoodporności  $\geq 1,5$  MPa - procedura PB-TM-X1
  - Przyczepność do stali zbrojeniowej  $\geq 2,0$  MPa - procedura TWm-18/97

### 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

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót należy do Wykonawcy, ale musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Inspektor Nadzoru może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

### 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, konstrukcji lub wyrobów przewidzianych do uzupełnienia ubytków betonu nie może powodować obniżenia ich jakości lub trwałych uszkodzeń.

### 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 wymagania dotyczące wykonania robót

Roboty objęte niniejszą SST powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez producentów materiałów do napraw betonów.

Roboty należy prowadzić przy temperaturze otoczenia powyżej  $+5^{\circ}\text{C}$  i poniżej  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- usunięcie skorodowanego betonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
- krawędzie miejsc naprawianych należy naciąć piłą tarczową prostopadle do naprawianej powierzchni na głębokość około 1 cm,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych do 2<sup>o</sup> czystości wg PN-ISO 8501-1:1996
- podłoże powinno być uszorstnione - lokalne nierówności i zagłębienia nie powinny być mniejsze niż 5 mm,
- przed wypełnieniem ubytku zaprawą, istniejącą powierzchnię nawilżać przez polewanie wodą w ciągu 24 godzin, a bezpośrednio przed układaniem zaprawy powierzchnię betonu należy osuszyć zdmuchując nadmiar wody sprężonym powietrzem.

Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 25$  MPa wg PN-EN 196-1,
- wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814
  - wartość średnia  $\geq \square 1,5$  Mpa
  - wartość minimalna  $\geq 1,0$  MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie na 50 m<sup>2</sup> powierzchni podłoża przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne, pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu i zbrojenia w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania udarowych młotów wyburzeniowych.

Mieszanie zaprawy należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w „Instrukcji technologicznej”. Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

Niezbędne deskowanie do naprawy betonu powinno spełniać wymagania wg PN-63/B-06251 p.2.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

### **5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

Sposób prowadzenia prac związanych z naprawą ubytków w betonie nie może powodować zanieczyszczenia środowiska. Wszelkie odpady zaprawy Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

## **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**

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

### **6.3. Kontrola materiałów**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektowi Nadzoru do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### **6.4. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża betonowego, przygotowania powierzchni stali oraz przygotowania szalunków.

### **6.5. Kontrola wykonanych robót**

Podczas wykonywania robót Wykonawca obowiązany jest pobrać próbki w celu określenia wytrzymałości zastosowanego materiału na ściskanie i rozciąganie przy zginaniu.

Kontroli podlega wytrzymałość nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża określonej metodą „pull-off”, przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm (wg zasady - 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814).

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p.2.

## **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 1m<sup>2</sup> (metr kwadrat) powierzchni betonu, na której wykonuje się warstwę wyrównawczą-spadową o średniej grubości określonej w Dokumentacji Projektowej.

## **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**

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie wykonywania warstw wyrównawczych i spadowych powierzchni płyty betonowej (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 uzupełnianiem ubytków, (z wypełnianiem otworów technologicznych lub wykonania warstw wyrównawczych i spadowych powierzchni płyty betonowej), a także spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków dotyczących 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 jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie,
- przygotowanie podłoża,
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne prętów zbrojeniowych,
- wykonanie robót przez wypełnienie ubytków zaprawą
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- odpady i ubytki materiałowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
PN-85/B-04500	Zaprawy udowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

### 10.2. Inne dokumenty

Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego (torkretu) na obiektach mostowych (WTW), Studia i materiały IBDiM, Zeszyt 32, Warszawa 1990.

Wymagania techniczne wykonania i odbioru fibrobetonu z włóknami stalowymi do naprawy obiektów mostowych WTW nr 5M/91, GDDP, Warszawa 1991 r.

Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach, IBDiM, Warszawa 1992.

Procedury badawcze IBDiM: PB-TM-X1 i PB-TM-X2.

## **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 rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### **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 zabezpieczenie 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 Aprobatację 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 nieprzeterminowanej 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 odladzających,
- 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:

- w temperaturze  $+22^{\circ}\text{C}$ 
  - powłoka o grubości 3 mm 0,35 mm
  - powłoka o grubości 5 mm 0,80 mm
- 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 „Wytocznymi 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 odpowiedzieć wałkiem okolkowanym, a następnie obficie posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu od 0,4 do 0,7 mm. Nawierzchnię należy zdylatować w strefie rozciąganej, a dylatację 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 „Wytocznym 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 żywic 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 Technicznej 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 Ø 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 ( $m^2$ ) 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.

**M.20.05.01. WYKONANIE GABIONÓW****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem półki dla płazów z gabionów w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

**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 niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych wykonaniem:

- materacy z gabionów o grubości 30cm,
- ścian z koszy gabionowych o grubości 100cm.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Kosz gabionowy – wykonany z siatek stanowiący układ wzajemnie prostokątnych drutów ciągniętych, zgrzewanych elektrycznie w miejscach połączeń.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 1.5.

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

**2.1. Kosz gabionowy**

Kosz gabionowy wykonany z siatek stanowiących układ wzajemnie prostokątnych drutów ciągniętych zgrzewanych elektrycznie w miejscach połączeń.

Kosz jest wykonany z drutu o średnicy 3mm ocynkowanego ogniowo (460g/m<sup>2</sup>).

Pionowe krawędzie kosza łączy się za pomocą spirali ze stali nierdzewnej.

Szpilki i drut wiążalkowy są zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe.

Dostarczony system gabionów powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

**2.2 Kamień wypełniający**

Wypełnienie stanowi gruboziarnisty materiał kamienny (kruszywo łamane lub kamień) o wymiarach 100-150 mm. Materiał powinien być wytrzymały i mrozoodporny.

**2.3. Geotkanina**

Materiał stosowany na geotkaniny powinien odznaczać się zwiększoną odpornością na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Pasmo geotkaniny powinno być bez dziur i rozdarć, równomierniejszej strukturze układu tasiemek osnowy i wątku. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać 2% wymiaru nominalnego badanie należy przeprowadzić co 10mb.

Minimalne wymagania stawiane geotkaninie stosowanej do wzmocnienia podłoża przedstawia tablica 3

**Tablica 3**

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg	Dopuszczalne odchylenia
1	Masa powierzchniowa	g/m <sup>2</sup>	176	PN-EN 965:1999	10%
2	Grubość przy nacisku 2kPa	mm	1,10	PN-EN 964:1999	20%
3	Wytrzymałość na rozciąganie - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	28,50 30,00	PN ISO 10319:1996	13%
4	Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym - wzdłuż pasma - wszerz pasma	% %	33,00 25,00		23%
5	Wytrzymałość na przebicie (metoda CBR) (x-s)	kN	3,65	PN-EN ISO 12236:1998	20%
6	Charakterystyczny wymiar porów O <sub>50</sub> (przesiew na sycho)	µm	655	BS 6906 Part 7	30%
7	Przepływ wody prostokątny do płaszczyzny geotkaniny	l/m <sup>2</sup> /s	74	BS 6906 Part 3	30%

**3. Sprzęt**

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

Roboty należy wykonać ręcznie oraz sprzętem zalecanym producenta gabionów.

**4. Transport**

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

**4.1. Transport materiałów**

Materiały do wykonania gabionów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

**4.2. Transport geotkaniny**

Za transport i zabezpieczenie materiału w czasie transportu odpowiada dostawca, co powinno być jasno określone w dokumentach handlowych. Za- i rozładunek oraz inne konieczne ich przemieszczenia odbywać się powinny zgodnie z wytycznymi Producenta. Geotkaninę w trakcie transportu i przechowywania należy chronić przed zawilgoceniem i długotrwałym działaniem promieni słonecznych. Geotkaninę należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej

maksymalnie w pięciu warstwach. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki geotkaniny przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem wysokich temperatur.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

Kosze gabionowe ustawia się w miejscach oznaczonych w Dokumentacji Projektowej na wyrównanym terenie do rzędnej określonej w dokumentacji.

Krawędzie pionowe gabionów łączy się za pomocą spiral z drutu nierdzewnego. Sąsiednie gabiony łączy się poprzez wsunięcie szpilki w zsunięte przenikające się spirale. Poziome krawędzie łączone za pomocą spiral łączących powinny być umieszczone od strony lica ściany.

Kosze wypełnia się materiałem kamiennym lub innymi elementami uzgodnionymi z Inspektorem Nadzoru. Kosze napełnia się ręcznie lub maszynowo. Jeśli napełnianie koszy wykonuje się maszynami, materiał nie może mieć okruszków mniejszych od najmniejszego wymiaru oczka siatki. Przy napełnianiu ręcznym można użyć do 50% objętości materiału o uziarnieniu 0,5-1,0 średnicy oczka siatki umieszczając go w dolnej, centralnej i przylegającej do gruntu części wypełnienia. Materiał ten nie może znajdować się bliżej jak 0,3 m od widocznej powierzchni. W celu uzyskania właściwego kształtu gabionu, kosz wypełnia się materiałem z nadmiarem 50-70mm. Po wykonaniu pierwszej warstwy wykonuje się w analogiczny sposób następne warstwy.

Wszystkie kamienie wypełniające powinny być ciasno upakowane, aby zminimalizować wolne przestrzenie. Kamienie od strony lica kosza bezwzględnie powinny być układane ręcznie.

Wewnętrzne splatane ściąg, aby zminimalizować deformację lica kosza, powinny być umieszczane na 1/3 i 2,3 wysokości ściany w odległości 4 oczek od rogu panelu siatki przy koszy o głębokości 1m, dla koszy wysokości 0,5 m wystarczy jedna para ściągów w połowie wysokości.

Kosze gabionowe można również układać, po uprzednim wypełnieniu, za pomocą palet podnoszonych przez żuraw. W tym przypadku kosze z wypełnieniem przenosi się na palecie i przechylając ją zsuwa na przygotowane podłoże.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 6.

### 6.1. Badanie materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wbudowania i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.2. Kontrola wykonania

W trakcie wykonywania Robót należy dokonywać następujących kontroli:

- równość powierzchni skarp,
- pochyłe podłużnych rowów,
- poprawność spojenia siatki - metodą oględzin,
- jakość osłony cynkowej - metodą oględzin,
- wymiary kosza,
- wypełnienie koszy - przed ich zamknięciem,
- przygotowanie podłoża
- ułożenie i połączenie koszy gabionowych
- ułożenia geotkaniny.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wykonanego gabionu.

Obmiar powinien być wykonany na budowie. Obmiar robót odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją i SST jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## 9. 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 1 m<sup>3</sup> wykonanego umocnienia gabionami obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie geotkaniny,
- wykonanie gabionów,
- wypełnienie koszy
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie placu budowy.



## **D.04.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta z profilowaniem i zagęszczaniem w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### **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 n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczące wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża obejmują:

- wykonanie koryta o głębokości 10cm.
- wykonanie profilowania i zagęszczenia podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

Lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z 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 z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża należy stosować:

- równiarki,
- spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem,
- drobny sprzęt ręczny do profilowania ręcznego, w miejscach gdzie inny sprzęt nie może mieć zastosowania,
- walce statyczne i wibracyjne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni,
- ubijaki mechaniczne, płyty wibracyjne do zastosowania w miejscach trudnodostępnych dla większego sprzętu lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

Nie występuje.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.

#### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

#### **5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża (koryta)**

Przed rozpoczęciem robót należy wytyczyć położenie podłoża podlegającego profilowaniu i zagęszczaniu. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża i układanych na nim warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w Dokumentacji



Projektowej, SST lub przez Inspektora Nadzoru.

Paliki do kontroli ukształtowania podłoża w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami walca średniego stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu, to Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt i zagęścić warstwę do uzyskania odpowiedniej wartości wskaźnika zagęszczenia.

Do profilowania podłoża należy stosować sprzęt wskazany w pkt. 3 w zależności od szerokości profilowanego podłoża, trudności odspojenia gruntu lub inny zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie lub użycie płyt wibracyjnych, ubijaków mechanicznych w miejscach trudnodostępnych dla walców, zachowując optymalną wilgotność zagęszczanego gruntu. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować poprzez oznaczanie wskaźnika zagęszczenia [ $I_s$ ] zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Wskaźniki zagęszczenia ( $I_s$ ) w przypadku robót objętych n/n SST wynoszą:

strefa korpusu	droga wojewódzka /KR3/
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, należy przyjmować wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  wg załącznika B do normy PN-S-02205 [6], równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ .

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  nie powinien być większy niż 2,2.

Nośność podłoża:

	droga wojewódzka /KR3/
Wartość $E_2$ nie mniej niż [MPa]	120

#### 5.4. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

### 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. Badania w czasie robót

##### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia wyprofilowanego podłoża (koryta) podaje tablica 1.

**Tablica 1. Częstotliwość badań kontrolnych**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1.	Szerokość Równość poprzeczna i podłużna Spadki poprzeczne Rzędne wysokościowe Ukształtowanie osi w planie	Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze, określonych w pkt. 6.2.	
2.	Zagęszczenie, Wilgotność gruntu	2	600
3.	Nośność podłoża	min. jeden raz w trzech punktach na 2000 m <sup>2</sup> powierzchni	

### **6.2.2. Szerokość**

Szerokość profilowanego podłoża (koryta) należy sprawdzać co najmniej co 100 m.

Szerokość profilowanego podłoża (koryta) nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

### **6.2.3. Równość**

Nierówności podłużne profilowanego podłoża (koryta) należy mierzyć 4-metrową łatą co 20 metrów w kierunku podłużnym, zgodnie z BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą, a na odcinkach poszerzeń łatą o długości dostosowanej do szerokości profilowanego podłoża, co najmniej co 100 m.

Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

### **6.2.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą łaty o długości jak w pkt. 6.2.3 i poziomicy co najmniej co 100 m.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### **6.2.5. Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża (koryta) i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

### **6.2.6. Ukształtowanie osi w planie**

Ukształtowanie osi należy sprawdzać w punktach rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m.

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### **6.2.7. Zagęszczenie**

Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża (koryta) określony według BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w pkt 5.3 n/n SST.

W przypadku gdy w koryto zostanie wbudowana mieszanka kruszywa stabilizowanego cementem lub wapnem jako ulepszone podłoże, wówczas podłoże (w korycie) może spełniać jedynie kryterium wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .

Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Wartość wtórnego modułu odkształcenia nie powinna być mniejsza od podanej w pkt 5.3 n/n SST.

## **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<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego profilowanego podłoża (koryta) zgodnie z Dokumentacją Projektową i obmiarem 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 profilowanego podłoża (koryta) dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu podanych 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 koryta z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża należy przyjmować na podstawie obmiaru po ocenie jakości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie,
- profilowanie podłoża (dna koryta),
- zagęszczenie,
- utrzymanie podłoża,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
2. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.  
Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
5. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
6. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.2. Inne dokumenty**

7. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997 r

## 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 rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Ełk w Ełku.

#### 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 wymieszanego 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.

### 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.

## **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  $30^{\circ}$ – $45^{\circ}$  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 łysin. W okresie pielęgnacyjnym powinno zostać wykonane co najmniej dwukrotne koszenie odrastającej trawy.

## **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,

#### **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 kg/1000 m<sup>2</sup> -  $\pm 0,5$  kg.

## **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<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnionej skarpy poprzez humusowanie z obsianiem 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.

## **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





## D.08.02.02. CHODNIKI Z KOSTEK BRUKOWYCH BETONOWYCH

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników z kostek brukowych betonowych w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### 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 dotyczące wykonania nawierzchni chodników z betonowej kostki brukowej obejmują:

- wykonanie nawierzchni chodników z betonowej kostki brukowej gr. 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm z wypełnieniem piaskiem (kostka szara i kolorowa),
- wykonanie nawierzchni na zjazdach i parkingu z betonowej kostki brukowej gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm z wypełnieniem piaskiem (kostka szara i kolorowa).

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:

- w odległości 50 mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50 mm;
- całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

UWAGA: Tych dwóch wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających.

**1.4.2. Element uzupełniający** - cały element, lub część kostki, który jest stosowany do uzupełnienia i umożliwia uzyskanie obszaru całkowicie wybrukowanego.

**1.4.3. Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia lub z innego materiału.

Pozostałe określenia 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

#### 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 chodników

Materiałami stosowanymi przy budowie chodników z kostki brukowej betonowej, zgodnie z zasadami n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są:

##### 2.2.1. Betonowa kostka brukowa

Betonowe kostki brukowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1338 [1].

Nasiąkliwość wg PN-EN 1338 [1] nie powinna być większa niż 5 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających zgodnie z PN-EN 1338 [1]  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

Ścieralność na szerokiej tarczy ścierniej według PN-EN 1338 [1] nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub  $18000 \text{ mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$  /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną opisaną w załączniku H/.

##### 2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych zgodnie z PN-EN 1338 [1] powinny wynosić:

- dla długości i szerokości  $\pm 2 \text{ mm}$
- dla grubości  $\pm 3 \text{ mm}$

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki nie powinna przekraczać 3 mm.

W przypadku kostek brukowych o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnych przekracza 300 mm wynosi  $\pm 3$  mm.

Dla kostek brukowych o wymiarach maksymalnych przekraczających 300 mm, odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tabeli nr 1 należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską. O ile nie przewidziano, aby górna powierzchnia była płaska, producent powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchyłek.

**Tablica 1. Odchyłki płaskości i pofalowania**

Długość pomiarowa mm	Maksymalna wypukłość mm	Maksymalna wklęsłość mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

## **2.2.1.2. Wymagania normy PN-EN 1338 [1] w zakresie aspektów wizualnych**

### **2.2.1.2.1. Wygląd**

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

### **2.2.1.2.2. Tekstura**

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

### **2.2.1.2.3. Zabarwienie**

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścierna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

## **2.2.2. Piasek naturalny**

Piasek do wykonania podsypki oraz wypełnienia spoin wg PN-EN 13043 [3].

## **2.2.3. Woda**

Woda stosowana do podsypki powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [4].

# **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 nawierzchni z kostki brukowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, do ubijania ułożonej kostki,
- innego drobnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

# **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 chodników**

### **4.2.1. Kostki brukowe betonowe**

Kostki betonowe mogą być przewożone po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 średniej wartości wytrzymałości badanej serii próbek.

### **4.2.2. Kruszywo**

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

#### 4.2.3. Woda

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cystemami).

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Zasady ogólne 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 prowadzone będą roboty przy wykonywaniu chodnika.

#### 5.2. Wykonanie chodnika

##### 5.2.1. Koryto

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zagęszczone.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża wg BN-77/8931-12 [6] nie może być mniejszy od 0,97.

Dopuszczalne tolerancje dla wykonanego koryta: głębokość  $\pm 2$  cm, szerokość  $\pm 2$  cm.

Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie powinno przekraczać  $\pm 0,5$  %.

##### 5.2.2. Podsypka

Podsypkę należy wykonać jako piaskową z piasku średnioziarnistego odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043 [3].

Grubość podsypki po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

##### 5.2.3. Układanie kostki brukowej betonowej

Kostkę należy układać na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły  $2\div 3$  mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

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

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Wibrowanie prowadzi się od brzegów w kierunku do środka powierzchni i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Po wibracji należy uzupełnić szczeliny i zamieść nawierzchnię.

Spoiny pomiędzy kostkami po oczyszczeniu powinny być zgodnie z dokumentacją projektową wypełnione drobnym ostrym piaskiem, odpowiadającym PN-EN 13043 [3] na pełną grubość kostki.

Kostki brukowe betonowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyłeń nawierzchni.

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego kostki odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie.

Nawierzchnie, których spoiny wypełnione są piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2. n/n SST.

#### 6.3. Kontrola w czasie robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt. 5 n/n SST oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania robót podanych w pkt. 6.5.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

#### 6.4. Badania i pomiary po wykonaniu robót

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- a) konstrukcję chodnika,
- b) równość nawierzchni,
- c) profil poprzeczny,
- d) równoległość spoin,
- e) szerokość i wypełnienie spoin.

#### 6.5. Przeprowadzenie badań

Zaleca się, aby pomiary cech wymienionych w pkt. 6.4. były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 400 m<sup>2</sup> nawierzchni chodnika i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

#### **6.5.1. Ustalenie jakości materiałów**

Ustalenie jakości użytych materiałów należy dokonać przez pełne sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych materiałów użytych do budowy chodnika zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 n/n ST.

#### **6.5.2. Sprawdzenie jakości wykonania chodnika**

##### **6.5.2.1. Sprawdzenie konstrukcji chodnika**

Sprawdzenie konstrukcji chodnika należy przeprowadzić w następujący sposób:

Na wybranym losowo odcinku chodnika należy zdjąć 2 kostki brukowe w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić układ kostek chodnika.

##### **6.5.2.2. Sprawdzenie równości chodnika**

Dopuszczalny prześwit pod łatą 4-metrową nie powinien przekraczać 1,0 cm.

##### **6.5.2.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego**

Sprawdzenie profilu poprzecznego należy przeprowadzać za pomocą szablonu z poziomą.

Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

##### **6.5.2.4. Sprawdzenie równoległości spoin**

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchylenie od równości spoin wynosi  $\pm 1,0$  cm na długości chodnika do 10 m.

##### **6.5.2.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin**

Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin należy przeprowadzać przez wydłubanie spoin na długości około 10 cm i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem 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. Rodzaje odbiorów**

Odbiór chodników z kostki brukowej obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00.

### **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> (metr kwadratowy) chodnika należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych materiałów w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostek brukowych wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

1. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
4. 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.
5. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
6. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.





## **D.08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach rozbiórki i budowy kładki przez rzekę Elk w Elku.

#### **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 ustawienia obrzeży betonowych 20x6 cm na podsypce piaskowej gr. 5 cm zlokalizowanych na terenie objętym zakresem jak w pkt 1.1. Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Obrzeża betonowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

**1.4.2. Podsypka** - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

Pozostałe określenia 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**

#### **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 obrzeży betonowych**

Materiałami stosowanymi przy ustawieniu obrzeży betonowych zgodnie z zasadami n/n SST są:

##### **2.2.1. Obrzeża betonowe**

Obrzeża betonowe 6x20x75 cm, gat. I, powinny spełniać wymagania normy BN-80/6775-03/04 [8] i BN-80/6775-03/01 [7] oraz Komunikatu Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości z dnia 30 lipca 1989 r. [9], z betonu produkowanego wg PN-B-06250 [2], klasy B30.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 [2] dla danej klasy betonu, nasiąkliwość - nie powinna być większa niż 4%.

Odporność na działanie mrozu zgodnie z PN-B-06250 [2] - stopień mrozoodporności F150.

Ścieralność na tarczy Boehmego zgodnie z BN-80/6775-03/04 [8] nie powinna przekraczać dla obrzeży gat. I - 3 mm, nośność elementów - nie powinna być mniejsza od 2,3 kN.

##### **2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży należy przyjmować podobnie jak w pkt. 2.2.1.1 SST D.08.01.01.

##### **2.2.1.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**

Dopuszczalne wady i uszkodzenia należy przyjmować podobnie jak w pkt. 2.2.1.2 SST D.08.01.01.

##### **2.2.1.3. Składowanie**

Składowanie obrzeży powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.1.3 SST D.08.01.01.

##### **2.2.2. Piasek naturalny**

Piasek do wykonania podsypki oraz wypełnienia spoin wg PN-B-11113 [4].

##### **2.2.3. Woda**

Woda stosowana do podsypki, powinna być odniana “1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

### **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 ustawiania obrzeży**

Roboty należy wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu pomocniczego.

### **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 obrzeży**

### **4.2.1 Obrzeża betonowe**

Transport obrzeży betonowych powinien być zgodny z pkt. 4.2.1 SST D.08.01.01 “Krawężniki betonowe”.

### **4.2.2. Piasek naturalny**

Wymagania dla transportu piasku podano w pkt. 4.2.4 SST D.08.01.01 “Krawężniki betonowe”.

### **4.2.3. Woda**

Woda powinna być transportowana zgodnie z zasadami przedstawionymi PN-B-32250 [5].

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady ogólne wykonywania Robót**

Zasady ogólne 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 z ustawianiem obrzeży betonowych.

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

#### **5.2.1. Wykonanie koryta**

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-B-06050 [1].

#### **5.2.2. Podsypka**

Podsypkę o grubości 5 cm po zagęszczeniu, należy wykonać z warstwy piasku średnio- lub gruboziarnistego.

#### **5.2.3. Ustawienie obrzeży**

Obrzeża należy ustawić na podsypce piaskowej wykonanej zgodnie z pkt. 5.2.2.

Tylna ścianka obrzeży od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ścianka obrzeża należy ubić.

Na łukach można ustawiać obrzeża łukowe lub krótkie obrzeża odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z obrzeży prostych.

##### **5.2.3.1. Wysokość obrzeża**

Wysokość obrzeża nad powierzchnię umocnienia powinna wynosić 1,0 cm. Przy niższej położonej krawędzi umocnienia, obrzeże powinno znajdować się 2,0 cm poniżej powierzchni umocnienia, w celu umożliwienia odprowadzenia wody na przyległy teren.

##### **5.2.3.2. Spoiny**

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione piaskiem na pełną ich głębokość.

## **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 przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów deklaracje zgodności oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2. niniejszej SST.

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania Robót**

W czasie wykonywania Robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów Robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt. 5 n/n SST oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania Robót podanych w pkt. 6.4.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

### **6.4. Badania i pomiary w trakcie wykonywania i odbioru Robót**

#### **6.4.1. Sprawdzenie jakości materiałów**

Sprawdzenie jakości użytych materiałów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 n/n SST.

#### **6.4.2. Sprawdzenie ustawienia obrzeży**

##### **6.4.2.1. Sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia linii obrzeży w planie**

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży w planie od linii projektowanej nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 2$  cm na każde 5,0 m ustawienia obrzeża.

##### **6.4.2.3. Sprawdzenie górnej powierzchni obrzeży**

Równość górnej powierzchni obrzeży należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 5,0 m obrzeża, 4-metrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łatą nie może przekraczać 12 mm.

##### **6.4.2.4. Sprawdzenie wypełnienia spoin**

Sprawdzenie wypełnienia spoin należy badać na każde 10 m ustawionego obrzeża. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionych obrzeży betonowych, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru 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”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wszystkie deklaracje zgodności, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

### **8.2. Rodzaje odbiorów**

Odbiór obrzeży 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 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 ustawionych obrzeży należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych Robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki piaskowej,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży gruntem wraz z jego ubiciem,

przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane.  |
| 2. | PN-B-06250       | Beton zwykły.   |
| 3. | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.  |
| 4. | PN-B-11113       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| 5. | PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 6. | PN-N-03010       | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.   |
| 7. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.     |
| 8. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe. |

### **10.2. Inne dokumenty**

9. Komunikat Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości z dnia 29 maja 1987 r. i z dnia 30 lipca 1989 r. w sprawie zmian do norm branżowych.

