

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

SST opracowane zostały na podstawie „Wytycznych zlecania robót, usług i dostaw w drodze przetargu” ustalonych przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych Zarządzeniem nr 3 z dnia 18.02.1994 r., wraz ze zmianami podanymi w Zarządzeniach nr 4 i 13 GDDP.

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią uszczegółowienie i uzupełnienie Ogólnych Specyfikacji Technicznych. Wymagania ogólne wspólne dla wszystkich robót objętych SST zawiera SST DM 00.00.00.

OST opracowane zostały w 1998 roku na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego, Sp. z o.o. 03-802 Warszawa, ul. Skaryszewska 19, tel./fax (0-22) 18-58-29.

OST konsultowane były przez Wydział Budowy Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych w Warszawie.

### Poniższe opracowanie zawiera następujące specyfikacje:

DM 00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	3
GG 00.12.01.	Pomiar powykonawczy zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych. ....	17
D 03.01.01.	Przepusty pod koroną drogi.....	25
D 04.01.01.	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.....	40
D 07.08.04.	Ekrany na słupach z panelami dźwiękochłonnymi. ....	44
D 10.03.01.	Tymczasowe nawierzchnie z elementów prefabrykowanych. ....	50
M 21.03.02.	Pale dużych średnic $d \geq 1000$ mm. ....	55
M 21.53.02.	Wykopy otwarte bez zabezpieczeń. ....	62
M 21.20.01.	Ławy fundamentowe.....	66
M 22.01.01.	Przyczółki żelbetowe. ....	66
M 22.02.05.	Filary żelbetowe - słupowe, z betonu na "mokro". ....	66
M 23.10.01.	Żelbetowa płyta pomostu zespolona z konstrukcją stalową ustroju nośnego. ....	66
M 23.30.06.	Kapy chodnikowe z prefabrykowaną deską gzymsową.....	66
M 29.05.01.	Płyty przejściowe. ....	66
M 23.05.01.	Ustrój nośny stalowy do zespolenia z betonową płytą pomostu. ....	84
M 23.25.10.	Ustrój tunelowy - rurowy z blachy falistej - wloty umocnione. ....	104
M 24.03.01.	Łożyska stalowe liniowe. ....	118
M 25.01.01.	Dylatacje modułowe. ....	121
M 26.01.01.	Wpusty mostowe. ....	125
M 26.01.03.	Dreny dla odwodnienia izolacji. ....	128
M 26.01.04.	Ścieki przykrawężnikowe z elementów kamiennych. ....	132
M 26.02.04.	Instalacja odprowadzająca ścieki z wpustów rurami HDPE. ....	135
M 27.01.03.	Powłoka izolacyjna bitumiczna – „na gorąco”.....	138
M 27.02.01.	Izolacja z papy grzewalnej – układana na powierzchniach betonowych.....	140
M 28.01.01.	Balustrady stalowe na obiektach mostowych. ....	147
M 28.01.02.	Balustrady aluminiowe na obiektach mostowych. ....	154
M 28.03.01.	Bariery ochronne stalowe – podatne. ....	159
M 28.03.05.	Bariero-poręcze. ....	159
M 28.15.01.	Krawężniki kamienne.....	162
M 29.01.01.	Odwodnienie zasypki przyczółka. ....	166
M 29.03.01.	Zasypka przyczółka. ....	170
M 29.07.02.	Mury oporowe z gruntu zbrojonego. ....	173
M 29.10.01.	Schody na skarpie dla obsługi.....	181
M 29.15.01.	Umocnienie skarp stożków przyczółków. ....	188
M 29.20.01.	Ścieki skarpowe. ....	191
M 30.05.02.	Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych. ....	195
M 30.20.11.	Zabezpieczenie antykorozyjne pow. betonowych – pokrycie powierzchniowe o grubości powłoki $0,3 < d < 1$ mm .....	202



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### DM 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE.

---

#### 1. Wstęp.

##### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

##### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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 obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych wszystkimi SST.

##### 1.4. Określenia podstawowe.

**Aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, określająca właściwości użytkowe i własności techniczne wyrobu podlegające ocenie, z wyodrębnieniem tych, które stanowią kryteria techniczne. Zgodnie z § 4.1. Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów jest jednostką upoważnioną do udzielania aprobat technicznych w odniesieniu do wyrobów z zakresu inżynierii komunikacyjnej, stosowanych wyłącznie w budownictwie drogowym i mostowym.

**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).

**Chodnik** - wydzielony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

**Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami mostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

**Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**Dziennik budowy** - opatrzone pieczęciami 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 Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

**Inżynier** - Instytucja pełnomocnego przedstawiciela Zamawiającego, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z Wykonawcą w procesie realizacji robót określono w dokumentach przetargowych.

**Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona dla ruchu pojazdów.

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.

**Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**Konstrukcja nośna** (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego.

**Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

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

**Kosztyorys ofertowy** - wyceniony kompletny kosztorys ślepy.

**Kosztorys ślepy** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Księga obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowana przez Inżyniera.

**Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- **warstwa ścieralna** - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniom ruchu i czynników atmosferycznych,
- **warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- **warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności istniejącej podbudowy lub 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 mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- **warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- **warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- **warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody opadowej, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

**Niwieleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

**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.

**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.

**Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

**Podłoże ulepszone** - wierzchnia warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

**Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z przeprowadzeniem budowy.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Przedmiar robót** - część składowa dokumentacji projektowej zawierająca szczegółowe wyliczenie przewidzianych do wykonania robót.

**Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

**Przepust** - obiekt mostowy służący do przekraczania cieków wodnych bez przerywania ciągłości nasypu.

**Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienia w realizacji zadania inwestycyjnego, np. dolina, bagno, rzeka itp.

**Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania inwestycyjnego, np. droga, kolej, rurociąg.

**Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór itp.

**Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania inwestycyjnego.

**Roboty** - wszelkie czynności i usługi mające na celu zapewnienie prawidłowego oraz terminowego zakończenia realizacji zadania inwestycyjnego lub ułatwiający realizację, w tym również dostarczenie robocizny, materiałów i sprzętu.

**Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**Rysunki** - graficzna część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**Specyfikacja techniczna** - zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania robót, ich kontroli oraz zasady odbiorów i podstawy płatności, opracowanych dla realizacji konkretnego zadania budowlanego lub jego elementu, stanowiąca integralną część dokumentów przetargowych.

**Sprzęt** - wszystkie maszyny, środki transportu i drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi, potrzebne do prawidłowego prowadzenia robót.

**Szerokość całkowita obiektu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej.

**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.

**Wykonawca** - osoba prawna lub fizyczna, której ofertę na wykonanie zadania budowlanego lub robót na warunkach określonych w dokumentach przetargowych Zamawiający przyjął, albo legalni następcy prawni tej osoby.

**Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełniania funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementów.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

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

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa.**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia 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 Inżyniera 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 kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

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

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.**

##### 1) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem”).

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w D-M-00.00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

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

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

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

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

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

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

##### 2) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

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

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę 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 okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- 1) utrzymywać teren budowy i wykopu w stanie bez wody stojącej,
- 2) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

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

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

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

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

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

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

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

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

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

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

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

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

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

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

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera).

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

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

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

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

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

Wykonawca będzie dysponował świadectwami kwalifikacji i uprawnieniami do obsługi sprzętu osób go wykorzystujących, jeśli wymagają tego stosowne przepisy.

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

Wykonawca robót budowlanych powinien uwzględnić, że w trakcie realizacji inwestycji w zakresie wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji, będą obowiązywały przepisy, normy oraz wytyczne (w tym wymagania techniczne w zakresie warstw asfaltowych nawierzchni WT-2) aktualne na dzień złożenia oferty o udzielenie zamówienia publicznego.

## **2. Materiały.**

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

Źródła uzyskania materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 3 tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca dostarczy Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów do zatwierdzenia. Badania laboratoryjne, których wyniki będą stanowiły podstawę do zaakceptowania materiałów przez Inżyniera wykona Laboratorium Drogowe w Lublinie - Gospodarstwo Pomocnicze Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. W przypadku niezaakceptowania przez Inżyniera materiału ze wskazanego źródła. Wykonawca przedstawi do akceptacji materiał z innego źródła.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły będą spełniały wymagania SST.

Receptury przewidziane do zastosowania przy wykonawstwie robót drogowych, przed złożeniem do akceptacji Inżyniera powinny być pozytywnie zaopiniowane przez Laboratorium Drogowe w Lublinie - Gospodarstwo Pomocnicze Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

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

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

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

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

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

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

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

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

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



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

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

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

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, i złożone w miejscu, które zorganizuje staraniem własnym Wykonawca. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Wykonawcę i przedstawiony do akceptacji Inżynierowi.

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

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

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

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

### **3. Sprzęt.**

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

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

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

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera 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 będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

## **5. Wykonanie robót.**

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

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

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

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

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

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

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Program zapewnienia jakości.**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie 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 osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

#### **b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:**

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i 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, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **6.3. Pobieranie próbek.**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

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

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

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

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

### **6.5. Raporty z badań.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy.**

### 1) Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

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

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej, wyniki przeprowadzonych badań laboratoryjnych (szczególnie w sytuacji rozbieżności z dokumentacją projektową) powinny być zapisane w odpowiednich dokumentach laboratoryjnych,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### 2) Rejestr obmiarów.

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

### 3) Dokumenty laboratoryjne.

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

### 4) Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1) ÷ 3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencje na budowie.

### 5) Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i 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 Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia.**

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

### **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 Inżynierem.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Rodzaje odbiorów 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.

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

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

### **8.3. Odbiór częściowy.**

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

### **8.4. Odbiór ostateczny robót.**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego 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 Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt 8.4.2.

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

#### **8.4.2. 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 umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne 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.

## **8.5. 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 8.4. „Odbiór ostateczny robót”.

## **9. Podstawa płatności.**

### **9.1. Ustalenia ogólne.**

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST 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 obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM 00.00.00.**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w DM 00.00.00. obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### **9.3. Organizacja ruchu.**

Koszt organizacji ruchu obejmuje:

- a) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z istniejącym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- b) utrzymanie tymczasowej organizacji ruchu.

Koszt likwidacji i organizacji ruchu obejmuje:

- a) usunięcie (demontaż) wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

#### **10. Przepisy związane.**

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414).
- [2] Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M. P. Nr 2 z 1995 r., poz. 29).
- [3] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### GG 00.12.01. Pomiar powykonawczy zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych.

Kod CPV:

45233000-9

*Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.*

#### 1. Wstęp.

##### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z pomiarami powykonawczymi drogowych obiektów budowlanych, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

##### 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 stanowią wymagania szczegółowe dotyczące prac geodezyjnych związanych z wykonaniem pomiarów powykonawczych zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych i obejmują:

- prace przygotowawcze,
- prace polowe,
- prace kameralne.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

##### 1.4. Określenia podstawowe.

- 1) **Działka** (zwana też działką gruntu) – ciągły obszar gruntu, jednorodny ze względu na stan prawny; pod pojęciem „działka” rozumie się też część nieruchomości wydzieloną w wyniku jej podziału, albo scalenia i podziału, a także odrębnie położoną część tej nieruchomości.
- 2) **Dokumentacja formalnoprawna** – zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych w celu nabywania nieruchomości, 3) dokumentacja geodezyjna i kartograficzna – zbiór dokumentów (materiałów) powstałych w wyniku geodezyjnych prac polowych i obliczeniowych oraz opracowań kartograficznych, 4) dokumentacja wstępna – zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych do wykonania przedmiotu zamówienia, przekazywany Wykonawcy przez przed rozpoczęciem prac.
- 5) **Kierownik prac geodezyjnych** – osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe z zakresu geodezji i kartografii, upoważniona przez Wykonawcę do kierowania pracami i do występowania w jego imieniu w sprawach dotyczących realizacji zamówienia.
- 6) **Linia graniczna** – linia oddzielająca tereny będące przedmiotem odrębnej własności (składa się najczęściej z odcinków prostych łączących punkty graniczne; przebieg lg. nieruchomości gruntowej w terenie, jest opisany w protokole granicznym i przedstawiony na szkicu granicznym, które wchodzi w skład dokumentacji rozgraniczenia nieruchomości).
- 7) **Mapa dla celów projektowania** – opracowanie kartograficzne wykonane w skalach 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10 000 lub 1:25 000 zawierające informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych, granice ustalone wg stanu prawnego, uzbrojenie terenu oraz rzeźbę terenu. Mapa ta, w zależności od skali i treści służy do: opracowania koncepcji programowej budowy obiektu, uzyskania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, opracowania projektu budowlanego, opracowania projektu technicznego (wykonawczego).
- 8) **Mapa katastralna** (mapa ewidencji gruntów i budynków) – zbiór informacji (wraz z opisem) o przestrzennym usytuowaniu działek i budynków; jest mapą numeryczną, a jej edycję stanowią mapy obrębowe o kroju arkuszowym; mk. stanowi część składową katastru nieruchomości.
- 9) **Mapa numeryczna** – zbiór danych stanowiących numeryczną reprezentację mapy graficznej, dogodny do przetwarzania komputerowego.
- 10) **Mapa zasadnicza** – wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementów ewidencji gruntów i

budynków , a także sieci uzbrojenia terenu: nadziemnych , naziemnych i podziemnych.

- 11) **Osnowa geodezyjna pozioma** – usystematyzowany zbiór punktów , których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej,
- 12) **Osnowa geodezyjna wysokościowa** – usystematyzowany zbiór punktów , których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- 13) **Osnowa realizacyjna** – osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń , a także w miarę możliwości do pomiarów powykonawczych.
- 14) **Ośrodek dokumentacji** – centralny , wojewódzkie i powiatowe ośrodki dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej , prowadzone przez odpowiednie organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej tj.:
  - a) Głównego Geodetę Kraju w zakresie zasobu centralnego,
  - b) marszałków województw – w zakresie zasobów wojewódzkich,
  - c) Starostów w zakresie zasobów powiatowych.
- 15) **Prace** – wszelkie prace geodezyjne , kartograficzne i formalnoprawne związane z wykonaniem zadań objętych specyfikacjami wymienionymi w pkt 1.3,
- 16) **Punkt graniczny** – punkt określający przebieg granicy nieruchomości ; pg. znajdują się na załamaniach linii granicznej.
- 17) **Sieć uzbrojenia terenu** – wszelkiego rodzaju naziemne , nadziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłne, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne , a także podziemne budowle, jak: tunele, przejścia, parkingi, zbiorniki, itp.
- 18) **Znak graniczny** – znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.4.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac geodezyjnych.**

### **1.5.1. Wymagania ogólne.**

Pracami geodezyjnymi powinna kierować wyłącznie osoba posiadająca uprawnienia zawodowe, zgodnie z wymaganiami rozdziału 8 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30 z 1989 r.) Wykonawca jest odpowiedzialny za ich jakość oraz zgodność z obowiązującymi przepisami prawnymi i technicznymi, ustaleniami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru .

Specyfikacje techniczne i wszystkie dodatkowe dokumenty dostarczone Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, są istotnymi elementami zlecenia i jakiegokolwiek wymaganie występujące w jednym z tych dokumentów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach. W przypadku rozbieżności, wymiary określone liczbą są ważniejsze od wymiarów określonych według skali rysunku.

Wykonawca nie może wykorzystać na swoją korzyść jakichkolwiek wyraźnych błędów lub braków w specyfikacjach. W przypadkach, gdy Wykonawca wykryje takie błędy lub braki, to powinien natychmiast powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Inspektor wprowadzi niezbędne zmiany lub uzupełnienia.

### **1.5.2. Ochrona własności.**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności prywatnej i publicznej. W razie wyrządzenia szkód, w związku z wykonywaniem prac geodezyjnych (zniszczenie: drzew, krzewów, nasadzeń, plonów itp. ), Wykonawca zobowiązany jest, zgodnie z przepisami Kodeksu cywilnego i ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne, do naprawienia tych szkód lub wypłacenia właścicielom odszkodowania. Stan uszkodzonej i naprawionej własności powinien być nie gorszy , niż przed powstaniem uszkodzenia.

Do obowiązków Wykonawcy należy uwzględnienie w ramach cen jednostkowych kosztów dot. wyrządzonych szkód w terenie w związku z wykonywaniem prac w geodezyjnych oraz opracowania przez uprawnionych rzeczoznawców operatów i ekspertyz . Wymagania ogólne zostały podane w SST D 00.00.00. „Wymagania ogólne” w pkt 1.5.

### **1.5.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy. W szczególności dotyczy to pomiarów na istniejących drogach, a także inwentaryzacji urządzeń podziemnych (otwieranie, przewietrzanie i wchodzenie do studzienek).

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć roboty prowadzone na drogach publicznych odpowiednimi znakami drogowymi, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu. Organizacja

ruchu drogowego oraz sprzęt dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych przy wykonywaniu ww. prac nie podlegają odrębnej zapłacie, koszty te są włączone w cenę umowną.

## **2. Materiały.**

### **2.1.1. Wymagania ogólne.**

Materiały do wykonywania prac geodezyjnych powinny spełniać wymagania PN i instrukcji technicznych, a ewentualne odstępstwa należy bezwzględnie uzgodnić z Zamawiającym.

### **2.1.2. Prace polowe.**

Materiały używane do prac polowych:

- jako znaki naziemne słupki betonowe,
- jako znaki podziemne płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki,
- jako znaki wysokościowe repery metalowe.

Dla ustalenia rodzaju znaków : osnów poziomych i wysokościowych oraz punktów granicznych, należy korzystać z wytycznych technicznych G1.9 „Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów”.

Pale drewniane oraz rurki i bolce metalowe, używane jako materiały pomocnicze powinny posiadać rozmiary dostosowane do potrzeb.

### **2.1.3. Prace kartograficzne.**

Materiały używane do prac obliczeniowych i kartograficznych: dyskiety, papier kreślarski, kalki, folie, itp. Materiały te powinny posiadać wysokie parametry użytkowe dotyczące trwałości, odporności na warunki zewnętrzne oraz powinny się charakteryzować niewielkimi deformacjami (skurczem). Dyskiety i inne komputerowe nośniki informacji powinny odpowiadać standardom informatycznym.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1. Sprzęt do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych.**

#### **3.1.1. Wymagania ogólne.**

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania takiego sprzętu , który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności , zarówno przy pracach pomiarowych , jak i przy opracowaniach kartograficznych.

#### **3.1.2. Prace pomiarowe.**

Do wykonania prac geodezyjnych należy stosować sprzęt i narzędzia przewidziane w ST , instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane przepisami i instrukcjami technicznymi z zakresu geodezji i kartografii. Dotyczy to zarówno prostych przyrządów takich jak: taśmy, ruletki, a także: teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp. urządzeń.

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania takiego sprzętu , który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności , zarówno przy pracach pomiarowych , jak i przy opracowaniach kartograficznych.

### **3.2. Sprzęt do prac polowych.**

Przy wykonywaniu prac dotyczących pomiaru powykonawczego należy zastosować sprzęt o dokładnościach nie mniejszych od niżej podanych:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów 20<sup>cc</sup> oraz odległości 10 mm ± 10 mm/km,
- nasadki dalmiercze o dokładności pomiaru odległości 10 mm ± 10 mm/km,
- teodolity o dokładności pomiaru kątów 20<sup>cc</sup>,
- niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm/km,

Wszelkie odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dopuszczonymi do ruchu drogowego środkami transportu.

## **5. Wykonanie robót.**

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac, zgodnie z warunkami umowy oraz przepisami prawnymi i technicznymi obowiązującymi w geodezji i kartografii. Prace te powinny równocześnie być zgodne z wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru (wszelkie polecenia i uzgodnienia między Inspektorem Nadzoru a Wykonawcą wymagają formy pisemnej).

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające z nieprawidłowego wykonania prac

Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji (jeżeli zgodnie z przepisami podlegają one zgłoszeniu), a następnie po ich zakończeniu przekazać materiały i informacje powstałe w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

### **5.2. Prace przygotowawcze.**

#### **5.2.1. Zapoznanie się z wytycznymi i ustaleniami.**

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem prac opracowania i przeprowadzić z Inspektorem Nadzoru uzgodnienia dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

#### **5.2.2. Zebranie niezbędnych materiałów i informacji.**

Pomiary powykonawcze zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Projekt wykonawczy został opracowany w oparciu o: osnowę wysokościową Kronsztadt „86” osnowę poziomą układ „1965”.

#### **5.2.3. Analiza i ocena zebranych materiałów.**

Przy analizie zebranych materiałów należy ze szczególną uwagą ustalić:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych znajdujących się w Ośrodku Dokumentacji o wyniki pomiaru powykonawczego.

### **5.3. Prace polowe.**

#### **5.3.1. Wywiad szczegółowy w terenie.**

Pomiary powykonawcze w ich pierwszej fazie powinny być poprzedzone wywiadem terenowym, mającym na celu:

- ogólne rozeznanie w terenie,
- odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej oraz ustalenie stanu technicznego tych punktów, a także aktualizację opisów topograficznych,
- zbadanie wizur pomiędzy punktami ewentualne ich oczyszczenie,
- wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

#### **5.3.2. Prace pomiarowe.**

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę i w oparciu o nią wykonać dalsze czynności pomiarowe. Następnie należy wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G 4 „Pomiary sytuacyjne wysokościowe”, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową (tylko w pasie drogowym i drogach przyległych) tj.:

- granice ustalone według stanu prawnego,
- kilometraż dróg,
- znaki drogowe,
- wszystkie drzewa w pasie drogowym,
- zabytki i pomniki przyrody,

- ogrodzenia (furtki , bramy),
- rowy,
- studnie (średnice),
- przekroje poprzeczne co 25 m,
- bariery drogowe, oświetlenie, sygnalizacje świetlne itp.,
- punkty referencyjne na skrzyżowaniach dróg ,
- inne elementy wg ustaleń z Inspektorem Nadzoru

Elementy uzbrojenia terenu materiały z pomiaru należy uzyskać w ośrodku dokumentacji , u właścicieli lub zarządców poszczególnych sieci uzbrojenia terenu (energetycznej, telefonicznej, gazowej wodnej, kanalizacyjnej, co, itp.) względnie u Inspektora Nadzoru . Punkty graniczne pasa drogowego należy wznosić (odtworzyć zgodnie z Zarządzeniem Ministrów Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa oraz Rolnictwa i Gospodarki żywnościowej z dnia 5 sierpnia 1996r. W sprawie rozgraniczenia nieruchomości (M.P. nr 50 poz.469).Wszystkie te punkty podlegają trwałej stabilizacji (naziemnej i podziemnej). Przy wyżej wymienionych pomiarach należy stosować technologie klasyczne (pomiar bezpośredni). Pomiar należy wykonać w taki sposób , aby mogły być wykorzystane przy opracowaniu przestrzennego modelu terenu. Należy pomierzyć elementy niezbędne do określenia trzech współrzędnych (x , y , z ).

#### **5.4. Prace kameralne.**

##### **5.4.1. Obliczenia i aktualizacja map.**

Prace obliczeniowe należy wykonać 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). Niezależnie od wyżej wymienionych prac, wtórnik mapy zasadniczej dla Inspektora Nadzoru należy uzupełnić o elementy wymienione w punkcie 5.3.2. techniką numeryczną. Mapę powykonawczą opracować w programie MICROSTATION.

##### **5.4.2. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.**

Dokumentację tę należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji O 3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”, z podziałem na: 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Inspektora Nadzoru, 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji. Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w punkcie 3) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

Dokumentację tę należy okazać Inspektorowi Nadzoru do wglądu.

##### **5.4.3. Skład dokumentacji dla Inspektora Nadzoru.**

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Inspektora Nadzoru stanowi jeden z dokumentów do odbioru prac i powinna być skompletowana, zbroszurowana bądź oprawiona w odpowiednich teczkach, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych , spisem zawartości oraz numeracją stron.

Dla Inspektora Nadzoru należy skompletować następujące materiały:

- 1) sprawozdanie techniczne,
- 2) wtórnik mapy zasadniczej, uzupełniony dodatkową treścią, o której mowa w pktcie 5.3.2.
- 3) kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dyskietki i wydruku na papierze,
- 4) kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- 5) kopie opisów topograficznych,
- 6) kopie szkiców polowych,
- 7) dyskietkę z mapą numeryczną w programie MICROSTATION oraz wydruk (wyplotowany) tej mapy,
- 8) materiały zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru określonymi w SST.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prace geodezyjnych oraz usuwania nieprawidłowości od razu co wyeliminuje przenoszenie się błędów na kolejne etapy prac.

Z przeprowadzonej wewnętrznej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca ma obowiązek sporządzić protokół , który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac.

Jeżeli w wyniku końcowej kontroli stwierdzi się , że prace geodezyjne zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych pomiarów lub obliczeń , Wykonawca powinien dokonać poprawek w terminie

ustalonym przez Inspektora Nadzoru bez dodatkowego wynagrodzenia.

## **7. Obmiar robót.**

Obmiaru dokonuje Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru.

Obmiaru dokonuje się przed częściowym (w przypadku zakończenia danego asortymentu lub etapu prac), lub ostatecznym odbiorem prac, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w pracach lub zmiany Wykonawcy.

Przy pomiarach powykonawczych zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych przyjmuje się za jednostkę obmiaru [1 km] pasa drogowego (liczbę kilometrów ustala się wg faktycznie wykazanej na mapie z dokładnością do 0,01 km) lub [ryczałt] inwentaryzacji wykonanych elementów drogowych.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór prac geodezyjnych.**

### **8.1. Zasady odbioru prac**

Wykonane prace odbierane będą po przyjęciu dokumentów do Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej, po ich zakończeniu i skontrolowaniu.

O gotowości do odbioru całości lub części prac, Wykonawca zawiadamia Inspektora Nadzoru na piśmie. Odbiór powinien być przeprowadzony zgodnie z terminem ustalonym w umowie, licząc od daty otrzymania przez Inspektora Nadzoru zawiadomienia o gotowości do odbioru.

### **8.2. Dokumenty do odbioru prac.**

Dokumentami stanowiącymi podstawę do odbioru prac są:

- zawiadomienie przekazane przez Wykonawcę o zakończeniu całości prac,
- zawiadomienie Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru o terminie odbioru,
- sprawozdanie z wykonania całości prac,
- skompletowana dokumentacja dla Inspektora Nadzoru,
- protokół wewnętrznej kontroli,
- zestawienie realizowanych jednostek,
- inne dokumenty według wymagań Inspektora Nadzoru.

### **8.3. Ostateczny odbiór prac**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie przez Inspektora Nadzoru rzeczywistego wykonania całości prac wynikających z umowy, w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości.

Jeśli Inspektorowi Nadzoru stwierdzi, że konieczne jest dokonanie uzupełnień lub poprawek w odbieranej dokumentacji, przerywa swe czynności, określając kolejny termin odbioru po dokonaniu przez Wykonawcę niezbędnych uzupełnień (poprawek). Z odbioru spisywany jest protokół ostatecznego odbioru prac. Zasady rękojmi, wynikające z przepisów Kodeksu Cywilnego przenoszą się odpowiednio na opracowania geodezyjne, objęte zamówieniem.

## **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za daną jednostkę obmiarową w kosztorysie ofertowym. Ceny jednostkowe podane w kosztorysie ofertowym są cenami obejmującymi wszystkie koszty wykonania prac geodezyjnych oraz zysk i ryzyko. Cena jednostkowa powinna obejmować:

- wszelkie prace objęte wymaganiami SST,
- koszty materiałów wraz z kosztami zakupu,
- koszty transportu i sprzętu,
- koszty pośrednie (w tym m.in. koszty usług ośrodka dokumentacji, koszty odszkodowań za zniszczenia i koszty opracowania operatów szacunkowych, koszty związane z zabezpieczeniem bhp, koszty zakupu programu do tworzenia mapy numerycznej w systemie "inzas-micro station"),

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- |     |                                 |   |
|-----|---------------------------------|---|
| [1] | PN-N-02207:1986 (PN-86/N-02207) | Geodezja. Terminologia.                                 |
| [2] | PN-N-02251:1987 (PN-87/N-02251) | Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia.              |
| [3] | PN-N-02260:1987 (PN-87/N-02260) | Kartografia. Reprodukacja kartograficzna. Terminologia. |

- [4] PN-N-99310: 1977 (PN-73/N-99310) Geodezja. Pomiary realizacyjne. Nazwy i określenia.
- [5] PN-N-99252:1991 (PN-91/N-99252) Dalmierze elektroniczne. Terminologia.

## 10.2. Inne dokumenty.

- [6] Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989r. (Dz. U. Nr 30 poz. 163 z późniejszymi zmianami).
- [7] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- [8] Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r. (Dz. U. Nr 14 poz. 60 z późniejszymi zmianami).
- [9] Ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 7 lipca 1994r (Dz. U. Nr 89 poz. 415 z późniejszymi zmianami).
- [10] Ustawa Kodeks cywilny z dnia 23.04.1964 roku (Dz. U. Nr 16, poz. 93 z późniejszymi zmianami).
- [11] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno –kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25 poz. 133).
- [12] Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 maja 1990 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych oraz przekazywania materiałów i informacji powstałych w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. Nr 33 poz. 195).
- [13] Zarządzenie Ministrów Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa oraz Rolnictwa i Gospodarki żywnościowej z dnia 5 sierpnia 1996 r. W sprawie rozgraniczenia nieruchomości (M.P. nr 50 poz.469).
- [14] Instrukcje techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju w szczególności:
  - a) O-1 „Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych”,
  - b) O-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”,
  - c) G-1 „Geodezyjna osnowa pozioma”,
  - d) G-2 „Wysokościowa osnowa geodezyjna”,
  - e) G-3 „Geodezyjna obsługa inwestycji”,
  - f) G-4 „Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”,
  - g) G-7 „Geodezyjna inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu”,
  - h) K-1 „Mapa zasadnicza”1979 r.(tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów),
  - i) K-1 System informacji o terenie. Podstawowa mapa kraju – 1995 r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów),
  - j) K-1 Mapa zasadnicza – 1998 r. a także wytyczne techniczne:
  - k) G-1.9. „Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów.”
  - l) K-1.2 Mapa zasadnicza. Aktualizacja i modernizacja
- [15] Bezpieczeństwo i higiena pracy w geodezji o kartografii. S. Różanka – Poradnik zawodowy SGP 1993 r.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 03.00.00. ODDODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO.

#### D 03.01.01. Przepusty pod koroną drogi.

- D 03.01.01.43. Ułożenie przepustów pod koroną drogi, pref. ramowe o wym. 3.00x1.00m.
- D 03.01.01.61. Wykonanie ścianek czołowych przepustów.
- D 03.01.01.73. Wykonanie żelbetowej ławy fundamentowej przepustu.
- D 03.01.01.81. Zabezpieczenie urządzeń podziemnych rurami osłonowymi dwudzielnymi.

#### Kod CPV:

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

**45246000-3 Roboty w zakresie budowy rzek i kontroli przeciwpowodziowej.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przepustów pod koroną drogi, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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 wykonywaniem przepustu pod koroną drogi obejmujących:

- wykonanie wykopu pod przepust,
  - wykonanie korka betonowego C12/15 pod płytą denną przepustu,
  - wykonanie żelbetowej płyty dennej
  - układanie ramowych elementów prefabrykowanych 300 × 100 cm,
  - wykonanie żelbetowej płyty zespalającej oraz żelbetowych ścianek czołowych i skrzydełek przepustu,
  - wykonanie izolacji bitumicznej na gorąco,
  - wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej,
  - ułożenie płaszcza wzmacniającego z geosiatek,
  - zasypanie przepustu,
- zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Przepust** - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

**Prefabrykat** (element prefabrykowany) - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, z której po zmontowaniu na budowie, można wykonać przepust.

**Przepust rurowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych lub żelbetowych.

**Ścianka czołowa przepustu** - element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi (lub głowic kołnierzowych), służący do możliwie łagodnego (bez dławienia) wprowadzenia wody do przepustu oraz do podtrzymania stoków nasypu drogowego, ustabilizowania stateczności całego przepustu i częściowego zabezpieczenia elementów środkowych przepustu przed przemarzaniem.

**Skrzydła wlotu lub wylotu przepustu** - konstrukcje łączące się ze ściankami czołowymi przepustu, równoległe, prostopadłe lub ukośne do osi drogi, służące do zwiększenia zdolności przepustowej przepustu i podtrzymania stoków nasypu.

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

### 1.5. Ogólne wymagania robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 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. Beton i jego składniki.

#### 2.1.1. Wymagane właściwości betonu.

Poszczególne elementy konstrukcji przepustu betonowego w zależności od warunków ich eksploatacji, należy wykonywać zgodnie z „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych” [34], z betonu klasy co najmniej:

- C25/30 (B30) - prefabrykaty, ścianki czołowe, przepusty, skrzydełka.

Beton do konstrukcji przepustów betonowych musi spełniać następujące wymagania wg PN-EN 206-1:2003 [4]:

- nasiąkliwość nie większa niż 4 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

#### 2.1.2. Kruszywo.

Kruszywo stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620:2004 [8] dla kruszyw do betonów klas C20/25, C25/30 i wyższych.

##### Grysy

Do betonów stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie gryś z innych skał dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

Grysy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla grysu do betonowych elementów konstrukcji przepustów

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1
2	Zawartość ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
3	Wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż: – dla gryś granitowych – dla gryś bazaltowych i innych	16 8
4	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,2
5	Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, %, nie więcej niż	2
6	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112:1996 [15]), %, nie więcej niż:	10
7	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
8	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
10	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34:1991 [14]) nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad	0,1%
11	Zawartość podziarna, %, nie więcej niż:	5
12	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż:	10

##### Piasek

Należy stosować piaski pochodzenia rzecznoego, albo będące kompozycją piasku rzecznoego i kopalnianego płukanego. Piaski powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla piasku do betonowych elementów konstrukcji przepustów

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
2	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych.	

	Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
5	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34:1991 [14]) nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad	0,1%

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

do 0,25 mm - od 14 do 19 %

do 0,5 mm - od 33 do 48 %

do 1 mm - od 57 do 76 %

#### Żwir

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12620:2004 [8] dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

Ponadto mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią wg PN-B-11112:1996 [15] ogranicza się do 10 %.

Żwir powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla żwiru marki 30 do betonowych elementów konstrukcji przepustów

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż:	12
2	Zawartość ziaren słabych, %, nie więcej niż:	5
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,0
4	Mrozoodporność po 25 cyklach i po 5 cyklach, %, nie więcej niż:	5,0
5	Zawartość ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
6	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
8	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

### **2.1.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej.**

Składniki mieszanki mineralnej dla betonu powinny być tak dobrane, aby krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej mieściła się w krzywych granicznych pola dobrego uziarnienia wg tablicy 4.

Tablica 4. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do betonu

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]
0,25	3 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20
1,00	12 ÷ 32
2,00	21 ÷ 42
4,00	36 ÷ 56
8,00	60 ÷ 76
16,00	100

### **2.1.4. Składowanie kruszywa.**

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie jego składowania i poboru.

Poszczególne kruszywa należy składować oddzielnie, w zasiekach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były chronione przed opadami za pomocą plandek lub zadaszeń.

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.



### 2.1.5. Cement.

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów winien spełniać wymagania normy PN-EN 197-1:2002 [17].

Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków). Do betonu klas C20/25 (B25) należy stosować cement klasy 32,5, a do betonu klas C25/30 (B30) należy stosować cement klasy 42,5.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania ogólne dla cementu do betonowych elementów konstrukcji przepustów

Lp.	Wymagania	Klasa cementu	
		42,5	32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, nie mniej niż: – po 2 dniach – po 7 dniach – po 28 dniach	10 – 42,5	– 16 32,5
2	Czas wiązania: – początek wiązania, najwcześniej po upływie min. – koniec wiązania najpóźniej, h	60 12	60 12
3	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10	10
4	Zawartość SO <sub>3</sub> , % masy cementu, nie więcej niż:	3,5	3,5
5	Zawartość chlorków, %, nie więcej niż:	0,10	0,10
6	Zawartość alkaliów, %, nie więcej niż:	0,6	0,6
7	Łączna zawartość dodatków specjalnych (przyspieszających twardnienie, plastyfikujących, hydrofobizujących) i technologicznych, dopuszczonych do stosowania przez ITB, % masy cementu, nie więcej niż	5,0	5,0

Cement powinien pochodzić z jednego źródła dla danego obiektu. Pochodzenie cementu i jego jakość określona atestem - musi być zatwierdzona przez Inżyniera.

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- a) dla cementu workowanego
  - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami),
  - magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),
- b) dla cementu luzem - zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe. W każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i klasy, pochodzący od jednego dostawcy.

### 2.1.6. Woda.

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 [20].

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z podaną normą.

### 2.1.7. Domieszki chemiczne.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa i SST, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-EN 206-1:2003 [4]. Domieszki powinny odpowiadać PN-EN 934-2:2002 [18].

### 2.2. Stal zbrojeniowa.

Stal stosowana do zbrojenia betonowych elementów konstrukcji przepustów musi odpowiadać wymaganiom PN-H-93215:1982 [25].

Klasa, gatunek i średnica musi być zgodna z dokumentacją projektową.

Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych stali i innych średnic bez zgody Inżyniera.

Stal zbrojeniowa powinna być składowana w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczona od wilgoci, chroniona przed odkształceniem i zanieczyszczeniem.

### 2.3. Materiały izolacyjne.

Do izolowania drogowych przepustów betonowych i ścianek czołowych należy stosować materiały wskazane w dokumentacji projektowej lub SST posiadające aprobatę techniczną oraz atest producenta:

- emulsja kationowa wg EmA-94. IBDiM [33],
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620:1998 [19],
- lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy wg PN-C-96177:1958 [21],
- papa asfaltowa wg PN-B-27619:1992 [29] oraz wg PN-B-27620:1998 [30],
- wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobaty techniczne - za zgodą Inżyniera.

### 2.4. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251:1963 [5].

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017:1992 [22],
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251:1963 [5] i PN-D-96000:1975 [23],
- tarcica liściasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002:1972 [24],
- płyty pilśniowe z drewna lub sklejka wodoodporna odpowiadające wymaganiom określonym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

### 2.5. Żelbetowe elementy prefabrykowane.

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych (ramowych 300 × 100 cm) powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356:1962 [1].

Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

### 2.6. Zaprawa cementowa.

Należy stosować zaprawy cementowe wg PN-B-14501:1990 [16] marki nie niższej niż M 12.

Do zapraw należy stosować cement wg PN-EN 197-1:2002 [17], piasek wg PN-EN 13139:2003 [3] i wodę wg PN-EN 1008:2004 [20].

### 2.7. Grunt do wykonania zasypki.

Grunty przydatne do wykonania zasypki:

- żwiry i pospółki,
- piaski grube lub średnie.

Zaleca się wykonanie zasypki z piasku średnioziarnistego wg zaleceń PN-S-02205:1998 [26].

### 2.8. Materiały do wykonania izolacji z pap zgrzewalnych.

Do wykonania izolacji płyty zespalającej z pap zgrzewalnych potrzebne są następujące materiały:

- roztwór asfaltowy do gruntowania podłoża przystosowany do podstawowego materiału hydroizolacyjnego, posiadający aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM,
- materiał hydroizolacyjny,
- gaz propan-butan w butlach (do izolacji zgrzewalnych),

Materiały do wykonania izolacji wg SST M 27.02.01. pkt 2.

### 2.9. Geosiatka.

Do wzmocnienia i zabezpieczenia konstrukcji nawierzchni nad przepustem zaprojektowano geosiatki dwukierunkowe, polipropylenowe o węzłach sztywnych.

Geosiatki powinny spełniać następujące wymagania:

Górna (na podkładzie z włókniny):

- |                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| – wytrzymałość na rozciąganie | ≥ 30 kN/m |
| – wydłużenie przy zerwaniu    | ≤ 3%      |

- odporność na temperaturę  $\geq 155\text{ }^{\circ}\text{C}$  \*
- \* w przypadku stosowania asfaltu modyfikowanego  $\geq 180\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Dolna:
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 20\text{ kN/m}$
- wydłużenie przy zerwaniu  $\leq 3\%$
- odporność na temperaturę  $\geq 155\text{ }^{\circ}\text{C}$  \*
- \* w przypadku stosowania asfaltu modyfikowanego  $\geq 180\text{ }^{\circ}\text{C}$

Stosowane geosyntetyki powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie lub świadectwo dopuszczenia oraz być zaaprobowane przez Inżyniera.

### 3. Sprzęt.

Podstawowe wymagania dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej podano w pkt 5. SST.

Ogólne warunki dotyczące sprzętu określone są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu i ścianki czołowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żurawi samochodowych,
- betoniarek,
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

Sprzęt do wykonania izolacji z pap zgrzewalnych wg SST M 27.02.01. pkt 3.

### 4. Transport.

#### 4.1. Transport kruszywa.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2. Transport cementu.

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

#### 4.3. Transport stali zbrojeniowej.

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 4.4. Transport mieszanki betonowej.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [4].

Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

#### 4.5. Transport prefabrykatów.

Transport wewnętrzny

Elementy przepustów wykonywane na budowie mogą być przenoszone po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie niższej niż  $0,4 R (W)$ .

Transport zewnętrzny

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej  $0,75 R (W)$ .

#### **4.6. Transport drewna i elementów deskowania.**

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5. Wykonanie robót.**

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane prace budowlane.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem,
- regulacji cieku na odcinku posadowienia przepustu wg dokumentacji projektowej,
- w razie potrzeby czasowego przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu wg dokumentacji projektowej, lub wskazówek Inżyniera.

#### **5.3. Wykonanie wykopu pod przepust.**

##### **5.3.1. Roboty ziemne.**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej i zaleceń Inżyniera. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
- stosowaniu ścianek szczelnych.

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użytku. Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w grunt musi być zgodny z dokumentacją projektową i zaleceniami Inżyniera.

Po wykonaniu robót ściankę szczelną należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać gruntem i zagęścić.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, ścianki szczelne można pozostawić w gruncie.

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm.

##### **5.3.2. Umocnienie ścian wykopu.**

W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego nachylenia skarp wykopu, należy zastosować umocnienie - rozparcie lub podparcie ścian wykopu. Typowe umocnienia mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości 4,0 m w warunkach, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się wystąpienia obciążeń spowodowanych środkami transportu, składowaniem materiału itp. W innych przypadkach sposób umocnienia ścian wykopu powinien być indywidualnie zaprojektowany przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do zatwierdzenia.

Odeskowanie ścian wykopu może być pełne lub ażurowe. Odeskowanie ażurowe można stosować tylko w gruntach spoistych, półzwartych i zwartych.

Stan umocnienia wykopów powinien być sprawdzany okresowo oraz niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla konstrukcji umocnienia, np. intensywnych deszczów, dużych mrozów, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu. Wszelkie usterki w umocnieniu ścian wykopu powinny być niezwłocznie naprawiane.

Pogłębianie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoistych i o 0,3 m w gruntach pozostałych może odbywać się dopiero po odeskowaniu ścian. Przy głębieniu wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych, sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu.



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

- główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi, krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi,
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1.0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

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

### **5.3.3. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów**

Rozbieranie umocnień powinno przebiegać stopniowo w miarę zasypywania wykopu, poczynając od jego dna. Zabezpieczenie ścian wykopu można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż 0,5 m w gruntach spoistych i 0,3 m w gruntach pozostałych.

Pozostawienie szalunku dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

### **5.3.4. Odwodnienie wykopu.**

W przypadku przepływu wody w cieku, na którym ma być wykonany przepust, należy wykonać rów odprowadzający wodę oraz grodze (groble) ziemne powyżej i ewentualnie poniżej budowli w korycie cieku. Przesiadkującą wodę do wykopu należy odprowadzić wewnątrz wykopu rowkiem w jedno zagłębione miejsce, skąd usuwa się ją za pomocą pompy lub wiader, w zależności od ilości napływającej wody. Dopuszcza się inne sposoby odwodnienia gwarantujące prawidłowe wykonanie przepustu.

### **5.4. Wykonanie korka betonowego i żelbetowej płyty dennej przepustu.**

Korek pod płytą denną przepustu wykonać z betonu C12/15. Żelbetową płytę denną przepustu wykonać z betonu C25/30 zgodnie z pkt 5.6. SST.

### **5.5. Montaż betonowych elementów prefabrykowanych przepustu.**

Układanie prefabrykatów na płycie dennej należy prowadzić pod kontrolą geodezyjną zapewniającą zgodność rzędnych i pochyłeń określonych w dokumentacji projektowej oraz stosując się do wymagań zawartych w BN-74/9191-01.

Przy założeniu, że długość przepustu jest równa wielokrotności 1,0 m - dopuszczalny luz między prefabrykatami wynosi 1,0 cm.

Styki elementów powinny być wypełnione zaprawą cementową wg PN-B-14501:1990 [16].

### **5.6. Roboty betonowe.**

#### **Wykonanie płyty zespalającej oraz ścianek czołowych i skrzydełek przepustu.**

#### **5.6.1. Wykonanie mieszanki betonowej.**

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji przepustów powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003 [4].

Urabialność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, określonych przez:

- kształt i wymiary elementu konstrukcji oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Konsystencja powinna być nie rzadsza od plastycznej, badana wg normy PN-EN 206-1:2003 [4]. Nie może ona być osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzanie doświadczalne urabialności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać: 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających i od 4,5 do 6,5 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniając zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania.

Zmiana recepty roboczej musi być wykonana, gdy zajdzie co najmniej jeden z poniższych

przypadków:

- zmiana rodzaju składników,
- zmiana uziarnienia kruszywa,
- zmiana zawilgocenia wywołująca w stosunku do poprzedniej recepty roboczej zmiany w całkowitej ilości wody zarobowej w 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej przekraczającej  $\pm 5 \text{ dcm}^3$ .

Wykonanie mieszanek betonowych musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub betonowniach. Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:

$\pm 2 \%$  dla cementu, wody, dodatków,

$\pm 3 \%$  dla kruszywa.

Objętość składników jednego zarobu betoniarki nie powinna być mniejsza niż 90 % i nie może być większa niż 100 % jej pojemności roboczej.

Czas mieszania zarobu musi być ustalony doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Konsystencja mieszanki betonowej nie może różnić się od konsystencji założonej (wg recepty roboczej) więcej niż  $\pm 20 \%$  wskaźnika Ve-Be. Przy temperaturze 0° C wykonywanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Inżynierem.

### 5.6.2. Wykonanie zbrojenia.

Zbrojenie powinno być wykonane wg dokumentacji projektowej, wymagań SST i zgodnie z postanowieniem PN-B-06251:1963 [5].

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienną geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania. Do tego celu zaleca się łączenie węzłów na przecięciu prętów drutem wiązałkowym wyżarzonym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm (wiązanie na podwójny krzyż) albo stosować spawanie. Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania. Należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych albo z materiałów z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych. Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów - różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać 1 cm, a w innych elementach 0,5 cm,
- rozstaw strzemion nie powinien różnić się od projektowanego o więcej niż  $\pm 2 \text{ cm}$ ,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odcięcia - nie mogą odbiegać od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5 \text{ cm}$ ,
- otuliny zewnętrzne utrzymane w granicach wymagań projektowych bez tolerancji ujemnych,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

### 5.6.3. Wykonanie deskowań.

Przy wykonaniu deskowań należy stosować dla deskowań drewnianych zalecenia PN-B-06251 [5].

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i powinno zapewnić sztywność i niezmienną układ oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

### 5.6.4. Betonowanie i pielęgnacja.

Elementy przepustów z betonu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- a) PN-EN 206-1:2003 [4] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- b) PN-B-06251:1963 [5] i PN-EN 206-1:2003 [4] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż + 5° C. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż 5° C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury + 20° C w chwili jej układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004 [20].  
Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Inżyniera.  
Rozformowanie konstrukcji, jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej.

## **5.7. Wykonanie izolacji bitumicznej i izolacji z pap zgrzewalnych.**

Po ułożeniu prefabrykatów rurowych i wykonaniu ścianek czołowych przepustu, należy wykonać izolację powierzchni betonowych przepustu przewidzianych do przykrycia gruntem, poprzez dwukrotne pomalowanie lepikiem bitumicznym na gorąco.

Przed wykonaniem izolacji powierzchnie izolowane należy zagruntować np. przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
  - posmarowanie roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych,
- lub innymi materiałami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Styki pomiędzy prefabrykatami rurowymi należy starannie uszczelnić przez:

- ułożenie wewnątrz styku lin konopnych nasączonych bitumem,
- ułożenie izolacji szerokości 20 cm składającej się z dwóch warstw tkaniny technicznej sklejonej asfaltem PS-105/15.

Warunki wykonania izolacji bitumicznej na „gorąco”:

1. Przed wykonaniem właściwego zabezpieczenia, powierzchnie betonowe powinny być zagruntowane.
2. Wszystkie warstwy zabezpieczenia powierzchni betonu układa się w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.
3. Powleczenie lepikiem bitumicznym na gorąco należy wykonać dwukrotnie tak, aby łączna grubość warstw lepiku nie była mniejsza niż 2 mm,
4. Mieszanie warstw asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

Izolację płyty zespalającej z pap zgrzewalnych należy wykonać wg SST M 27.02.01. pkt 5.

## **5.8. Zasypanie przepustu.**

### **5.8.1. Wymagania ogólne.**

Po sprawdzeniu prawidłowego ułożenia rur, wykonania ścianek czołowych i izolacji można przystąpić do zasypania wykopów. Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu oraz izolacji wodochronnej i przeciwwilgociowej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu ponad wierzch rury powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty wg PN-S-02205:1998 [26]. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach rury lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim.

### **5.8.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia.**

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę zaleca się polewać wodą. Gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez dodanie wapna palonego, umożliwić odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenującej z gruntu przepuszczalnego lub też ulepszyć dodatkiem wapna hydratyzowanego.

Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określać laboratoryjnie.

Grunt stanowiący zasypkę wykopów może być zagęszczany ręcznie lub lekkim sprzętem zagęszczającym. Grubość warstwy rozłożonego gruntu nie może przekraczać 20 cm.

Dla osiągnięcia równomiernego zagęszczenia gruntu należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi,
- warstwy nasypanego gruntu zagęszczać na całej ich szerokości,

Wskaźniki zagęszczenia gruntu zasypki powinny wynosić:

- 1,00 dla górnej warstwy nasypu grubości 0,20 m (dotyczy tylko zasypki za przyczółkami),
- 0,97 dla warstw leżących poniżej przy wilgotności optymalnej wg BN-77/8931-12 [31].

## **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. Kontrola prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych.

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.2 i 5.3.

## 6.3. Kontrola robót betonowych i żelbetowych.

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-EN 206-1:2003 [4], zgodnie z tablicą 6.

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami PN-B-06251:1963 [5].

Tablica 6. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-EN 206-1:2003 [4]

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1	<u>Badania składników betonu</u> 1.1. Badanie cementu – czasu wiązania – stałości objętości – obecności grudek	PN-EN 197-1:2002 [17]	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	1.2. Badanie kruszywa – składu ziarnowego – kształtu ziarn – zawartość pyłów mineralnych – zawartości zanieczyszczeń obcych – wilgotności	PN-EN 933-1:2000 [11] PN-EN 933-4:2001 [12] PN-B-06714-13 [10] PN-B-06714-12 [9] PN-EN 1097-6:2002 [13]	każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii bezpośrednio przed użyciem
	1.3. Badanie wody	PN-EN 1008:2004 [20]	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	1.4. Badanie dodatków i domieszek	Instrukcja ITB 206/77 [32]	
2	<u>Badania mieszanki betonowej</u> – urabialności – konsystencji  – zawartości powietrza w mieszance betonowej	PN-EN 206-1:2003 [4]	przy rozpoczęciu robót przy proj. recepty i 2 razy na zmianę roboczą przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3	<u>Badania betonu</u> 3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach	PN-EN 206-1:2003 [4]	przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-B-06261:1974 [6] PN-EN 12504-2:2002 [7]	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-EN 206-1:2003 [4]	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	3.4. Badanie odporności na działanie mrozu	PN-EN 206-1:2003 [4]	przy ustalaniu recepty 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	3.5. Badanie przepuszczalności wody	PN-EN 206-1:2003 [4]	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu

## 6.4. Kontrola wykonania płyty dennej.

Przy kontroli wykonania płyty dennej należy sprawdzić:

- usytuowanie płyty w planie,
- rzędne wysokościowe,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową.

### **6.5. Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych.**

Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),
- wyglądu zewnętrznego (zgodnie z wymaganiami punktu 2.5),
- wytrzymałości betonu na ściskanie (zgodnie z wymaganiami tablicy 6, pkt 3.1),
- średnicy i usytuowania zbrojenia (zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami pkt 5.6.2).

### **6.6. Kontrola ułożenia betonowych elementów prefabrykowanych przepustu.**

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową oraz ustaleniami punktu 5.5.

### **6.7. Kontrola wykonanej izolacji.**

Izolacja przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z wymaganiami pkt 5.7.

### **6.8. Sprawdzenie wykonania zasypki.**

Sprawdzenie powinno odbywać się w czasie wykonywania robót ziemnych, jak również po ich wykonaniu.

Przy wykonywaniu zasypki należy sprawdzić:

- czy zastosowano materiał o właściwych parametrach, dopuszczony przez laboratorium Inżyniera,
- czy zasypka została wykonana zgodnie z wymaganiami punktu 5.8.
- czy osiągnięto odpowiednie wskaźniki zagęszczenia gruntu,  
Prawidłowość zagęszczenia nasypu bada się wg BN-77/8931-12 [31].

## **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 03.01.01 są:

- m ułożenia przepustów pod koroną drogi, pref. ramowe o wym. 3.00x1.00m dla D 03.01.01.43,
- m<sup>3</sup> wykonania ścianek czołowych przepustów dla D 03.01.01.61,
- m<sup>3</sup> wykonania żelbetowej ławy fundamentowej przepustu dla D 03.01.01.73,
- m zabezpieczenia urządzeń podziemnych rurami osłonowymi dwudzielnymi dla D 03.01.01.81.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie płyty dennej,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie izolacji przepustu.

### **8.3. Odbiór końcowy.**

Odbiór końcowy dokonywany jest po całkowitym zakończeniu robót na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych.

## **9. Podstawa płatności.**

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

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

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

Cena jednostkowa wykonania kompletnego przepustu (łącznie ze ściankami czołowymi) obejmuje:

W zakresie ułożenia przepustów pod koroną drogi, pref. ramowe o wym. 3.00x1.00m D 03.01.01.43:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- przygotowanie podłoża pod przepust,
- montaż konstrukcji części przelotowej przepustu (ramowych elementów pref. 300 x 100 cm),
- wykonanie i rozebranie deskowania płyty zespalającej,
- zabetonowanie konstrukcji płyty zespalającej
- montaż kotew barier ochronnych w płycie zespalającej,
- wykonanie izolacji płyty zespalającej z pap zgrzewalnych,
- wykonanie izolacji bitumicznej przepustu,
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,
- ułożenie płaszcza wzmacniającego z geosiatek,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

W zakresie wykonania ścianek czołowych przepustów. D 03.01.01.61:

- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- wykonanie i rozebranie deskowania ścianek czołowych i skrzydełek przepustu,
- zabetonowanie ścianek czołowych i skrzydełek,
- wykonanie izolacji bitumicznej ścianek czołowych i skrzydełek,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

W zakresie wykonania żelbetowej ławy fundamentowej przepustu D 03.01.01.73.

- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod płytę denną przepustu wraz z odwodnieniem,
- wykonanie korka betonowego C12/15 pod płytą denną przepustu,
- wykonanie żelbetowej płyty dennej,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

W zakresie zabezpieczenia urządzeń podziemnych rurami osłonowymi dwudzielnymi. D 03.01.01.81.

- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- wykonanie zabezpieczenia urządzeń podziemnych rurami osłonowymi dwudzielnymi
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy.

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| [1] PN-B-02356:1962     | Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonu.                    |
| [2] PN-B-04481:1988     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| [3] PN-EN 13139:2003    | Kruszywa do zaprawy.   |
| [4] PN-EN 206-1:2003    | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| [5] PN-B-06251:1963     | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.   |
| [6] PN-B-06261:1974     | Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.  |
| [7] PN-EN 12504-2:2002  | Badanie betonu w konstrukcjach. Część 2: Badania nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.                    |
| [8] PN-EN 12620:2004    | Kruszywa do betonu.  |
| [9] PN-B-06714-12:1976  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.                                    |
| [10] PN-B-06714-13:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.  |
| [11] PN-EN 933-1:2000   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.               |
| [12] PN-EN 933-4:2001   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu.         |
| [13] PN-EN 1097-6:2002  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości. |

- [14] PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- [15] PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- [16] PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe.
- [17] PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- [18] PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- [19] PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- [20] PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- [21] PN-C-96177:1958 Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- [22] PN-D-95017:1992 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- [23] PN-D-96000:1975 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- [24] PN-D-96002:1972 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- [25] PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [26] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [27] PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
- [28] PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
- [29] PN-B-27619:1992 Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej.
- [30] PN-B-27620:1998 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.
- [31] BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

#### **10.1. Inne dokumenty.**

- [32] Instrukcja ITB 206/77. Instrukcja stosowania pyłów lotnych do betonów kruszywowych.
- [33] Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. IBDiM - 1994 r.
- [34] Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa, 1990 r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 04.00.00. PODBUDOWY.

#### D 04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.

D 04.01.01.12 Wykonanie koryta mechanicznie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża w gr. kat I-VI. głębok. koryta 20 cm.

#### Kod CPV:

45233000-9

**Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni drogi zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały.

Woda stosowana przy zagęszczaniu podłoża powinna być czysta i bez dodatków szkodliwych dla środowiska.

## 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. Sprzęt do wykonania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

## 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. Transport materiałów.

Do transportu wody należy stosować cysterny samochodowe lub ciągnikowe.

## 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. Warunki przystąpienia do robót.

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

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### 5.3. Wykonanie koryta.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt. 5.4.

### 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ ).

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

## **5.5. Utrzymanie koryta oraz 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 Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## **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. Badania w czasie robót.**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta wg zaleceń Inżyniera.

#### **6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)**

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

#### **6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża).**

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### **6.2.4. Spadki poprzeczne.**

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.2.5. Rzędne wysokościowe.**

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

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

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

#### **6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża).**

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

## **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża).**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie

i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 04.01.01 są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania koryta mechanicznie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża w gr. kat I-VI. głębok. koryta 20 cm dla D 04.01.01.12.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

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

## **9. Podstawa płatności.**

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

Cena jednostki obmiarowej (wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta) obejmuje:

W zakresie wykonania koryta mechanicznie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża w gr. kat I-VI. Głębokości koryta 20 cm D 04.01.01.12:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane.**

- |     |                |  |
|-----|----------------|--|
| [1] | PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| [2] | PN-/B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.   |
| [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 łątą.   |
| [5] | BN-77/8931-12  | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.

#### D 07.08.04. Ekran na słupach z panelami dźwiękochłonnymi.

D 07.08.04.11 Budowa ekranów wysokości 5.00 m na słupach z panelami dźwiękochłonnymi.

D 07.08.04.51 Wykonanie i montaż słupów stalowych do utwierdzenia paneli dźwiękochłonnnych.

D 07.08.04.61 Wykonanie żelbetowych belek podwalinowych.

**Kod CPV:**

**45233000-9**

**Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową ekranów akustycznych, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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 budową ekranów na słupach z panelami dźwiękochłonnymi zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Ekran akustyczny** - naturalna lub sztuczna przeszkoda na drodze rozprzestrzeniania się dźwięku od źródła do odbiorcy, powodująca zmniejszenie jego poziomu. W szczególności, ekrany akustyczne w formie parkanów, murów i tym podobnych konstrukcji stosowane są do ochrony ludzi i obiektów przed nadmiernym hałasem.

**Ekran akustyczny dźwiękochłonny** - ekran, którego powierzchnia zwrócona w kierunku źródła hałasu ma właściwości dźwiękochłonne.

**Panel dźwiękochłonny (stosowana także nazwa dźwiękochłonno-izolacyjny)** - segment w formie kasetonu z materiału sztywnego (blacha, tworzywo) perforowanego lub bez perforacji, wypełnionego materiałem mającym właściwości silnie dźwiękochłonne.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

## 2. Materiały.

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

### 2.2. Materiały do wykonania ekranów dźwiękochłonnnych.

Zaprojektowano panele akustyczne „Zielona Ściana”.

Panele dźwiękochłonne mogą zostać zakupione jako wyroby gotowe (zgodne z dokumentacją projektową i SST) zaakceptowane przez Inżyniera.

Gotowe panele akustyczne muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Słupy służące do utwierdzenia (montażu) gotowych paneli akustycznych zaprojektowano z dwuteowników szerokostopowych HEB 160.

Materiały zastosowane w budowie ekranu powinny posiadać deklarację lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną albo posiadać atest akustyczny wydany przez uprawnioną jednostkę. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji producenta ekranów akustycznych oraz materiały z których będzie konstruowany ekran.

### **2.2.1. Wymagania akustyczne stawiane ekranom dźwiękochłonnym.**

Ekran dźwiękochłonny powinien posiadać:

- klasę izolacyjności od dźwięków powietrznych B3  
co wg PN-EN 1793-2: 2001 daje wymóg izolacyjności akustycznej właściwej  $DL_R > 24$  dB,
- klasę właściwości pochłaniających A4  
co wg PN-EN 1793-1: 2001 daje wymóg wskaźnika oceny pochłaniania dźwięku  $DL_\alpha > 11$  dB,

### **2.2.2. Wymagania pozaakustyczne stawiane ekranom dźwiękochłonnym.**

Wg PN-EN 1794-1:2005 „Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Wymagania pozaakustyczne. Część 1. Właściwości mechaniczne i statyczne” ekrany dźwiękochłonne powinny posiadać:

- ugięcie odwracalne kasety o długości  $L_s$  od obciążenia poziomego nie przekraczające  $L_s / 150$ ,
- odporność na uderzenia kamieniem.

Ponadto zaproponowane przez Wykonawcę materiały powinny spełniać m.in. poniższe wymagania przeciwpożarowe:

- konstrukcja nośna ekranu: niepalna,
- wypełnienie ekranu: trudnozapalne.

### **2.3. Materiały do wykonania beleczek podwalinowych.**

Beleczki podwalinowe należy wykonać z betonu C25/30 oraz stali zbrojeniowej klasy A-I i A-IIIIN.

Materiały do wykonania żelbetowych beleczek podwalinowych powinny spełniać wymagania określone w SST D 03.01.01. pkt 2.1 oraz pkt 2.2.

## **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. Sprzęt do wykonania ekranów.**

Sprzęt do wykonania betonowych elementów ekranu określono w SST D 03.01.01. pkt 3.

Słupy stalowe oraz ekrany z gotowych paneli dźwiękochłonnych można ustawiać przy pomocy żurawi samochodowych zaakceptowanych przez Inżyniera.

Elementy dźwiękochłonne ustawione między słupami przewiduje się montować ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

## **4. Transport.**

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

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

### **4.2. Transport materiałów.**

Wymagania dotyczące transportu materiałów do betonu podano w SST D 03.01.01. pkt 4.

Kształtowniki i inne elementy stalowe można przewozić dowolnym środkiem transportu luzem lub w wiązkach (powiązanych drutem lub taśmą stalową), w warunkach zabezpieczających przed przemieszczaniem i uszkodzeniem powłok metalizacyjnych.

Elementy dźwiękochłonne można przewozić dowolnym środkiem transportu na paletach lub luzem. Załadunek i wyładunek palet powinien odbywać się za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy względnie ręcznie przy przewożeniu luzem.

Panele dźwiękochłonne należy układać na środkach transportowych zgodnie z zaleceniem producenta.

## **5. Wykonanie robót.**

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane panele dźwiękochłonne.

## **5.2. Roboty fundamentowe.**

Fundament słupów z dwuteowników szerokostopowych HEB 160 stanowią pale dużych średnic  $\varnothing$  100 cm o długości i rozstawie określonym w Dokumentacji Projektowej. Roboty palowe należy wykonać zgodnie z SST M 21.03.02. „Pale dużych średnic  $d \geq 1000$  mm”.

## **5.3. Ustawienie słupów stalowych.**

Wytyczenie osi pali i osi słupów powinno obejmować wyznaczenie ich położenia w układzie współrzędnych x,y,z zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ogólnymi zasadami tyczenia geodezyjnego. Prace te winna wykonywać jednostka uprawniona.

Słupy należy utwierdzać w palach (przytwierdzać do pali) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **5.4. Wykonanie betonowych beleczek podwalinowych.**

Betonowe beleczki podwalinowe wysokości 50 cm należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej, zgodnie z wymaganiami dotyczącymi robót betonowych podanymi w SST D 03.01.01. pkt 5.6.

## **5.5. Montaż paneli dźwiękochłonnych.**

Projektowane ekrany akustyczne muszą być odpowiednio wkomponowane w otoczenie. Ponadto nie mogą ograniczać widoczności, ingerować w konstrukcję drogi i naruszać istniejącego uzbrojenia.

Dla ekranów ustawianych przy drodze w nasypie - wysokość ekranu jest mierzona od zewnętrznej krawędzi jezdni. Dla ekranów ustawianych przy drodze w wykopie - wysokość ekranu mierzona od górnej krawędzi wykopu.

Wymiary ekranów (długość i wysokość) oraz lokalizacja w planie i przekroju poprzecznym drogi powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Wykonane ekrany nie mogą ograniczać spływu wód opadowych z korony i skarp drogi tj. dolna krawędź beleczki podwalinowej powinna być co najmniej 10 cm ponad terenem.

Panele wykonuje się lub zakupuje jako prefabrykaty i gotowe montuje się na przygotowanej konstrukcji nośnej, której głównym elementem są słupy z dwuteowników szerokostopowych HEB 160 zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ściany poszczególnych segmentów ekranu należy montować w poziomie, różnice wynikające ze spadku terenu należy uwzględnić przez zróżnicowanie poziomu usytuowania spodu ekranów w sąsiednich segmentach.

Wszystkie elementy metalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **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. Badania materiałów.**

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi Aprobaty Techniczne lub deklaracje zgodności z przedmiotowymi normami oraz atest akustyczny.

Każdą dostawę płyt dźwiękochłonnych należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych tzn. skontrolować prawidłowość kształtu, grubości przekroju w najcieńszym i najgrubszym miejscu, jednorodność faktury i barwy. Dopuszcza się odchyłki długości i szerokości płyt  $\pm 5$  mm a grubości  $+2$  mm. Wynik sprawdzenia należy uznać za poprawny, jeśli liczba sztuk niedobrych nie przekracza 10% całej dostawy. Jeśli łączna liczba sztuk niedobrych jest większa od 10%, wymaga ona przesortowania i odrzucenia nie spełniających warunki kontroli.

### **6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót.**

W czasie montażu ekranów akustycznych należy zbadać:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- zgodność wykonania fundamentów - z instrukcją producenta,
- prawidłowość montażu elementów ekranu z instrukcją producenta (stwierdzenie braku uszkodzeń podczas montażu, zachowaniu wymaganych tolerancji w ustawieniu prefabrykatów),
- poprawność zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 07.08.04 są:

- m (metr) budowy ekranów wysokości 5.00 m na słupach z panelami dźwiękochłonnymi dla D 07.08.04.11,
- szt. (sztuka) wykonania i montażu słupów stalowych do utwierdzenia paneli dźwiękochłonnych dla D 07.08.04.51,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania żelbetowych belek podwalinowych dla D 07.08.04.61.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

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

## 9. Podstawa płatności.

Cena wykonania 1 m ekranu obejmuje:

W zakresie budowy ekranów wysokości 5.00 m na słupach z panelami dźwiękochłonnymi D 07.08.04.11.

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wytrasowanie linii ekranu;
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji na miejsce budowy,
- wykonanie konstrukcji nośnej (ustawienie słupów na palach / utwierdzenie w palach),
- montażu paneli dźwiękochłonnych na słupach,
- wykonanie elementów uzupełniających ekran,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- konserwacja w okresie gwarancyjnym;
- koszt nadzoru producenta,
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą;
- wykonaniem badań i pomiarów,
- pomiary skuteczności tłumienia hałasu.

W zakresie wykonania i montażu słupów stalowych do utwierdzenia paneli dźwiękochłonnych D 07.08.04.51.

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji na miejsce budowy,
- montażu paneli dźwiękochłonnych na słupach,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,

W zakresie wykonania żelbetowych belek podwalinowych D 07.08.04.61.

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji na miejsce budowy,
- wykonanie betonowych beleczek podwalinowych,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-EN 1793-1:2001 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych. Część 1. Właściwa charakterystyka pochłaniania dźwięku.
- [2] PN-EN 1793-2:2001 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych. Część 2. Właściwa charakterystyka izolacyjności od dźwięków powietrznych.
- [3] PN-EN 1794-1:2005 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Wymagania pozaakustyczne. Część 1. Właściwości mechaniczne i statyczne.
- [4] Ustawa z dnia 31.01.1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (Dziennik Ustaw nr 3, poz. 6) wraz z wszystkimi pochodnymi rozporządzeniami.
- [5] Katalog przeciwhałasowych ekranów akustycznych ITB Warszawa 1990.
- [6] Aprobaty Techniczne IBDiM.





## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 10.00.00. INNE ROBOTY DROGOWE.

#### D 10.03.01. Tymczasowe nawierzchnie z elementów prefabrykowanych.

10 10.03.01.21 Wykonanie tymczasowych nawierzchni z płyt żelbetowych pełnych.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru tymczasowej nawierzchni z elementów prefabrykowanych, wykonywanej w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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 technicznej obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni z płyt betonowych typu „MON” na tymczasowych drogach / placach montażowych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały.

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

### 2.2. Płyty drogowe.

Płyty drogowe, stosowane do wykonania tymczasowych nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/02.

Nawierzchnia tymczasowa będzie wykonana z płyt żelbetowych typu „MON” 300×100×15 cm.

Krawędzie płyt powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt nie powinny przekraczać wartości podanych w Tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt.

Rodzaj wad i uszkodzeń	Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
	Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi	2 mm	3 mm
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	niedopuszczalne
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży		

ograniczających pozostałe powierzchnie: – liczba, max – długość, max – głębokość, max	2 szt. 20 mm 6 mm	2 szt. 40 mm 10 mm
--	-------------------------	--------------------------

Płyty na nawierzchnię dróg objazdowych powinny posiadać gatunek 1. Płyty na nawierzchnię dróg technologicznych (montażowych) powinny posiadać co najmniej gatunek 2.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych nie powinny przekraczać wartości podanych w Tabelicy 2.

Tabela 2. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt.

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalne odchyłki Gatunek 1	Dopuszczalne odchyłki Gatunek 2
Długość	± 6 mm	± 8 mm
Szerokość	± 4 mm	± 6 mm
Grubość	± 2 mm	± 5 mm

Płyty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek, ułożonych w pionie jedna nad drugą.

### 2.3. Piasek.

Piasek na podsypkę i do zamulania spoin powinien spełniać wymagania PN-96/B-11113.

Piasek należy składować w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 2.4. Woda.

Woda używana przy wykonywaniu zagęszczenia podsypki i do zamulania nawierzchni może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

## 3. Sprzęt.

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące uzyskania wymagań jakościowych i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, po czym muszą zostać usunięte przez Wykonawcę z terenu robót.

Rodzaj zastosowanego sprzętu powinien być zgodny, z opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera Projektem organizacji robót. Przy mechanicznym wykonaniu robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- żuraw samochodowy,
- spycharka gąsienicowa,
- równiarka,
- wibratory płytowe,
- ubijaki,
- zbiorniki na wodę.

## 4. Transport.

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

### 4.1. Transport płyt żelbetowych.

Płyty drogowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Prefabrykaty powinny być przewożone w pozycji poziomej oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

### 4.2. Transport piasku.

Piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz mieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu piasek powinien być zabezpieczony przed wysypaniem.

## **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane prace budowlane.

### **5.2. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże pod tymczasowe nawierzchnie z elementów prefabrykowanych powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D 04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### **5.3. Wykonanie podsypki.**

Podsypka pod nawierzchnię powinna być wykonana z piasku spełniającego wymagania PN-96/B-11113. Grubość podsypki powinna wynosić 5 cm.

Piasek do wykonania podsypki powinien być rozłożony w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu równiarki, w sposób zapewniający uzyskanie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Zagęszczenie podsypki należy przeprowadzać bezpośrednio po rozłożeniu. Zagęszczenie należy wykonywać przy zachowaniu optymalnej wilgotności zagęszczanego piasku, aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ .

### **5.4. Wykonanie nawierzchni z płyt żelbetowych.**

#### **5.4.1. Układanie płyt.**

Elementy prefabrykowane w miarę możliwości układać poprzecznie do osi drogi.

Układanie nawierzchni z płyt żelbetowych na uprzednio przygotowanym podłożu może się odbywać bezpośrednio ze środków transportowych lub z miejsca składowania, za pomocą żurawi samochodowych lub samojezdnych.

Płyty żelbetowe należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża (podłoża gruntowego lub podsypki). Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 8 mm.

#### **5.4.2. Wypełnienie spoin.**

Szerokość spoin między płytami nie powinna być większa niż 10 mm.

Piasek użyty do wypełniania spoin przez zamulenie, powinien zawierać od 3 do 8 % frakcji mniejszej od 0,05 mm, a zamulenie powinno być wykonane na pełną grubość płyt.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.1. Kontrola przygotowania podłoża.**

Kontrola polega na sprawdzenia zgodności wykonanego koryta z:

- dokumentacją projektową - na podstawie oględzin i pomiarów,
- wymaganiami podanymi w SST D 04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.  
Tolerancja wykonania koryta:
- wymiary wykopu w planie  $\pm 15$  cm,
- rzędna dna  $\pm 2$  cm,
- pochylenie dna  $\pm 10$  % (tangensa kąta).

### **6.2. Kontrola wykonania podsypki.**

Kontrola polega na sprawdzenia zgodności wykonania podsypki z:

- dokumentacją projektową w zakresie grubości ułożonej warstwy i wyrównania do wymaganego profilu - na podstawie oględzin i pomiarów,
- wymaganiami podanymi w pkt 5.3. niniejszej SST.

### **6.3. Kontrola wykonania nawierzchni z płyt betonowych.**

Prefabrykaty betonowe powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.2. (Tablica 1 i 2).

Kontrola wykonania nawierzchni polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych prac z:

- dokumentacją projektową w zakresie cech geometrycznych nawierzchni  
- na podstawie oględzin i pomiarów,
- wymaganiami podanymi w SST.

Przeprowadzone pomiary nie powinny wykazać większych odchylenia w zakresie cech geometrycznych tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych niż te, które podano w Tabelicy 3.

Tabela 3. Dopuszczalne odchylenia dla tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych.

Cechy nawierzchni	Dopuszczalne odchylenia nawierzchni z płyt betonowych
Szerokość	$\pm 5$ cm
Spadek poprzeczny	$\pm 0,5$ %
Rzędne nawierzchni	+ 1 cm i - 2 cm
Odchylenia osi nawierzchni w planie	$\pm 5$ cm
Grubość podsypki	$\pm 1,5$ cm

## 6.5. Ocena wyników badań.

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień specyfikacji powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 10.03.01 są:

- m<sup>2</sup> wykonania tymczasowych nawierzchni z płyt żelbetowych pełnych dla 10 10.03.01.21.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6. dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności.

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

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

W zakresie wykonania tymczasowych nawierzchni z płyt żelbetowych pełnych 10 10.03.01.21:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów, oraz zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie płyt z wypełnieniem spoin,
- wykonanie robót wykończeniowych i pielęgnacja nawierzchni,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozebranie nawierzchni z płyt żelbetowych,
- rekultywacja i uprzątnięcie terenu po drodze tymczasowej.

## 10. Przepisy związane.

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| [1] | PN-96/B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| [2] | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| [3] | BN-80/6775-03/02 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.               |
| [4] | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką   |
| [5] | BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów.  |



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 21.00.00. FUNDAMENTY.

### M 21.03.00. PAŁE FORMOWANE W GRUNCIE.

### M 21.03.02. Pałe dużych średnic $d \geq 1000$ mm.

M 21.03.02.11 Wykonanie pałi o średnicy  $d=60$ cm – na łądzie, beton klasy C25/30.

M 21.03.02.13 Wykonanie pałi o średnicy  $d=150$ cm – na łądzie, beton klasy C25/30.

M 21.03.02.52 Wykonanie iniekcji pod stopą pała.

M 21.03.02.98 Wykonanie zbrojenia pałi dużych średnic.

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pałi wierconych w wyciąganej osłonie rurowej z iniektowaną podstawą, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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 pałi wielkośrednicowych formowanych w gruncie, pionowych bez pozostawionej osłony z iniektowaną podstawą:

- $\varnothing$  60 cm, o długości wg Dokumentacji Projektowej,
- $\varnothing$  150 cm, o długości wg Dokumentacji Projektowej.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami zamieszczonymi w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**Pał** - smukły element konstrukcyjny zagłębiony w gruncie (wymiary przekroju poprzecznego « od długości elementu) przenoszący obciążenia na grunt przez tarcie na pobocznicę i podstawę.

**Głowica pała** - górna część pała, łącząca go z konstrukcją zwieńczającą.

**Podstawa pała** - dolna powierzchnia pała (dolna część pała).

**Trzon pała** - element między głowicą a podstawą.

**Pał próbny** - pał wykonany w trakcie opracowywania dokumentacji technicznej obiektu w celu zbadania jego nośności lub wypróbowania metody budowy.

**Rura osłonowa** - rura stalowa służąca do zapewnienia stateczności otworu pała.

**Betonowanie metodą kontraktor** - betonowanie za pomocą rur wlewowych - kontraktor z wodoszczelnymi połączeniami, betonowanie podwodne, zapobiegające rozsegregowaniu mieszanki betonowej. Podczas betonowania dolny koniec rury jest stale zanurzony w betonie.

**Iniekcja podstawy pała** - wprowadzenie pod ciśnieniem iniektu (zaczyn cementowy) pod podstawę pała poprawiające pracę pała pod obciążeniem. Iniekcja przeprowadza się przez rurki z specjalnymi zaworami lub rurki i komorę iniekcyjną.

### 1.5. Ogólne wymagania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały.

## 2.1. Wymagania ogólne.

Wszystkie materiały i wyroby użyte na placu budowy muszą odpowiadać wymaganiom Zleceńodawcy oraz spełniać wymogi obowiązujących norm i przepisów. Każda partia materiału posiadać musi stosowne dokumenty dopuszczające do stosowania.

### 2.1. Beton i jego składniki.

Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu należy przyjmować wg PN-88/B-06250. Największe ziarna kruszywa stosowanego do betonu powinny przechodzić przez sito o średnicy 40 mm.

Skład mieszanki betonowej musi być zaprojektowany zgodnie z obowiązującymi normami. Właściwości betonu (klasa, oraz inne wymagania) wynikają z Dokumentacji Projektowej. Receptura mieszanki betonowej musi zapewniać: odporność na segregację, dobrą zdolność rozplywu, zdolność do samozagęszczania, urabialność potrzebną na czas formowania pala. Ze względu na powyższe należy unikać mieszanek na kruszywie łamanym.

Wymagane są następujące dokumenty odnośnie betonu:

- deklaracje zgodności z normą
- list przewozowy z danymi: ilość, parametry, godzina załadunku i przyjazdu, nr samochodu
- protokoły zgniotów próbek pobieranych na budowie, wykonanych w niezależnym laboratorium po 28 dniach

Szczegółowe wymagania dla składników mieszanki betonowej zostały ujęte w SST M 21.20.01. pkt 2.2. i 2.3.

### 2.2. Stal zbrojeniowa.

Do zbrojenia pali należy stosować pręty ze stali klas A-I, A-II i A-IIIN o własnościach mechanicznych określonych w PN-74/H-93215.

Szkielety zbrojeniowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Szkielety muszą być odpowiednio sztywne tak, aby nie dochodziło do odkształceń w czasie wstawiania oraz betonowania. Dla zapewnienia otulenia betonem oraz osiowego ustawienia szkieletu w otworze należy stosować elementy dystansowe.

Wymagane są następujące dokumenty odnośnie zbrojenia:

- atesty hutnicze na stal zbrojeniową
- świadectwa kontroli jakości wykonanych szkieletów zbrojeniowych

Szczegółowe wymagania dla stali zbrojeniowej zostały ujęte w SST M 21.20.01. pkt 2.1.

## 3. Sprzęt.

Wiertnica do pali wielkośrednicowych.

Ogólne warunki dotyczące stosowanego sprzętu określone są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty muszą być wykonywane wiertnicą z głowicą pokrętną dostosowaną do założonej średnicy i długości pali. Na wyposażeniu maszyn winny się znaleźć:

- dwie wciągarki linowe,
- wciskarkę hydrauliczną do rur obsadowych,
- komplet narzędzi wierzących (świder, wybierak kubłowy, dłuto).

Jako sprzęt pomocniczy używane będą:

- koparka o pojemności łyżki 0.6 m<sup>3</sup> do odbierania urobku,
- pompa do betonu na podwoziu samochodowym.

Użyty sprzęt musi zapewnić ciągłość i szybkość wykonania pali dostosowaną do założonego harmonogramu robót.

## 4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. pkt 4.

Prefabrykaty zbrojarskie będą dostarczane na plac budowy samochodami ciężarowymi z naczepami z zakładu prefabrykacji. Elementy muszą być odpowiednio zamocowane i zabezpieczone przed deformacją. Prefabrykaty zbrojarskie po zdjęciu z środka transportu należy złożyć na równym podłożu. Miejsce składowania musi być tak dobrane, aby zapobiegać deformacji, zanieczyszczeniu i uszkodzeniu przez maszyny.

Mieszanka betonowa będzie transportowana betonomieszkarkami. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie ciągłości dostaw betonu dla prawidłowego przebiegu formowania pala.

Należy przewidzieć odpowiedni dobór i ilość środków transportu tak by zapewnić terminową dostawę materiałów na plac budowy.



Mieszanke betonową należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszanke bez dodatków opóźniających wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż 1 h od jej przygotowania.

Na placu budowy należy wykonać sieć dróg tymczasowych i placów składowych zgodnie z projektem technologii i organizacji robót.

Pojazdy opuszczające teren budowy nie mogą zanieczyszczać dróg publicznych. Przy wyjeździe z placu budowy należy wyznaczyć stanowisko mycia kół i podwozi.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne wymagania.**

#### **5.1.1. Usytuowanie pali.**

Wyznaczenie usytuowania pali musi być wykonane przez uprawnionych geodetów na podstawie Dokumentacji Projektowej. Punkty wyznaczające osie pali i osie fundamentu powinny być oznaczone w gruncie w sposób trwały.

Po wykonaniu pali i przygotowaniu ich głowic zgodnie z wymaganiami, należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną pali i określić, które z nich nie spełniają wymaganych tolerancji.

#### **5.1.2. Wymagania geotechniczne.**

W trakcie wykonywania robót palowych należy systematycznie kontrolować i porównywać zgodność stwierdzonych warunków gruntowych i poziomu wody gruntowej z określonymi w dokumentacji geotechnicznej. Kontrola geologiczna będzie prowadzona w trakcie wykonywania otworu. Z każdej nawierconej nowej warstwy gruntu będzie pobrana próbka gruntu o naturalnym uziarnieniu zgodnie z PN-81/B-04452. Próbkę gruntu należy pobierać nie rzadziej niż co 2,0 m. Wydobywany na powierzchnię grunt należy poddawać ocenie makroskopowej, a próbki gruntu przechowywać do czasu odbioru wykonanego pala przez Nadzór Inwestorski. W przypadku stwierdzenia jednorodności podłoża gruntowego w obrysie jednej podpory ilość pobranych próbek może być ograniczona do jednego pala z każdej podpory. Każdy pierwszy pal podpory powinien być poddany ocenie makroskopowej gruntu.

#### **5.1.3. Przygotowanie platformy roboczej.**

Platforma robocza powinna bezwzględnie zapewnić stateczność wiertnicy. W razie konieczności należy teren utwardzić.

#### **5.1.4. Prowadzenie robót w okresie zimowym.**

W przypadku konieczności prowadzenia robót w okresie zimowym należy przewidzieć zastosowanie odpowiedniej receptury mieszanki betonowej.

#### **5.1.5. Zasady ogólne dotyczące wykonania pali.**

Pale należy wykonać w technologii wiercenia w rurze obsadowej zapewniającej stateczność ścian otworu. Rury osłonowe - inwentaryzowane o długości 2 do 5 m łączone ze sobą szczelnymi zamkami winny być wprowadzane w grunt bezwibracyjnie i bez wstrząsowo za pomocą wciskarki hydraulicznej wymuszającej ruchy pionowe i oscylacyjno-obrotowe.

Kolejność prac przy wykonywaniu pali:

- najazd wiertnicy na geodezyjnie wytyczony pal
- wkręcenie i wciśnięcie pierwszej rury osłonowej
- wiercenie otworu odpowiednimi narzędziami, w miarę potrzeby uzupełnianie wody, aby utrzymać wymagane nadciśnienie,
- montaż kolejnych elementów rur osłonowych oraz ich zagłębianie i wiercenie jw.,
- przygotowanie do betonowania po osiągnięciu projektowanej rzędnej dna otworu,
- montaż zbrojenia - wstawienie oraz ewentualne połączenie szkieletów i rurek iniekcyjnych,
- montaż rury kontraktorowej,
- betonowanie ze stopniowym skracaniem rur obsadowych i rur kontraktorowych,
- iniekcja podstawy pala po związaniu betonu dla pali z iniektowaną podstawą.

## **5.2. Roboty wiertnicze.**

### **5.2.1. Wykonanie otworu.**

Realizację rozpoczyna się od ustawienia wiertnicy umożliwiającego wiercenie pala. Odwiert należy wykonać metodą obrotową z zastosowaniem wybieraka kubłowego i świdra z rurowaniem otworu. Konstrukcja rur obsadowych zapewnia ich szczelność. Długość kolumny rur obsadowych dobierana należy przy założeniu, że góra kolumny rur powinna wystawać min. 1,0 m nad poziom gruntu. Podczas głębiania otworu ostrze rury musi wyprzedzać co najmniej 20 cm narzędzie wierzące. W przypadku

występowania gruntów co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania otworu ostrzem rury obsadowej. Przy wierceniu w gruntach nawodnionych odwiert musi być stale wypełniany wodą do poziomu min. 3 m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. Po osiągnięciu projektowanej głębokości należy oczyścić dno otworu oraz wodę w otworze zachowując jej poziom.

Podczas wykonywania robót wiertniczych należy przeprowadzić szczegółowe sprawdzenie podłoża w celu porównania rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projekcie.

### **5.2.2. Przygotowanie dna otworu do formowania pala.**

Betonowanie pala musi rozpocząć się bezpośrednio po zakończeniu wiercenia, najpóźniej do 3 godz. Jeżeli układanie mieszanki betonowej w otworze wykonanym w gruncie nieskalistym nie rozpocznie się w ciągu 3 h od zakończenia wiercenia, należy bezpośrednio przed formowaniem pala pogłębić otwór o 0,5 m.

### **5.2.3. Narzędzia wierzące.**

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych oraz sposobu zabezpieczania stateczności ścian otworu. Kształt i wymiary narzędzia, w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej, powinny umożliwiać przepływ cieczy wypełniającej otwór. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie mniejsza niż 15% przekroju otworu.

## **5.3. Wykonanie i montaż zbrojenia.**

### **5.3.1. Szkielet zbrojeniowy.**

Zbrojenie wykonać ściśle wg dokumentacji projektowej.

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych niż 4 m. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych niż 5 m.

### **5.3.2. Łączenie prętów szkieletu.**

Połączenie prętów powinno zapewniać sztywność szkieletu. Pręty podłużne łączy się z pierścieniami usztywniającymi i spiralą przez zgrzewanie albo spawanie spoinami montażowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą zaleca się wykonywać w 25% styków.

### **5.3.3. Łączenie odcinków szkieletu zbrojeniowego.**

Połączenie odcinków powinno zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie na zakład, którego długość nie powinna być mniejsza niż 30 średnic prętów podłużnych. W otworach wypełnionych zawieszoną długość połączenia za zakład prętów gładkich nie powinna być mniejsza od 40 średnic prętów.

### **5.3.4. Montaż i ustawienie zbrojenia w otworze.**

Montaż szkieletów zbrojeniowych powinien odbywać się za pomocą wciągarki linowej wiertnicy. Zbrojenie należy dostarczyć w zasięg wiertnicy. Po wstawieniu do otworu dolny segment podwiesza się na rurze obsadowej w celu połączenia z górnym. Pręty górnego i dolnego segmentu łączone są na zakład zgodnie z projektem przez spawanie lub na zaciski montażowe. W przypadku pala z iniektowaną podstawą łączone są odpowiednio rurki iniekcyjne górnej i dolnej części zbrojenia. Po połączeniu szkieletów zostaną one opuszczone na dno otworu. Podczas opuszczania segmentów zbrojenia sprawdzić należy elementy zapewniające właściwą otulinę i osiowe umieszczenie w otworze.

## **5.4. Betonowanie pali.**

### **5.4.1. Mieszanka betonowa.**

Do betonowania pali należy stosować mieszankę produkowaną w wytwórni prowadzącej kontrolę jakości, wg receptury zaakceptowanej przez Zamawiającego. Wytwórnia betonu musi zapewnić wystarczającą ilość środków transportu.

Ilość cementu nie powinna być mniejsza niż 300 kg/m<sup>3</sup>, a przy betonowaniu metodą kontraktor - 350 kg/m<sup>3</sup>.

Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania.

### **5.4.2. Sposób układania mieszanki betonowej.**

Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiec jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewnić dobre zespolenie betonu z gruntem. W otworach suchych mieszankę wprowadza się przez rurę, w otworach wypełnionych wodą lub zawiesiną układa się metodą kontraktor.

#### **5.4.3. Betonowanie metodą kontraktor.**

Zestaw rur kontraktor z połączeniami zapewniającymi wodoszczelność musi sięgać dna pala. Minimalna średnica rury kontraktorowej do podawania betonu to 250 mm. Rura kontraktorowa składa się z odcinków 2.0m i 3.0m, na jej końcu osadzony jest lej do podawania betonu. Przed rozpoczęciem betonowania do rury należy włożyć korek (piłka z tworzywa sztucznego) zapobiegający mieszanii się betonu z wodą w rurze. Po ustawieniu rury kontraktorowej na dnie wykopu należy podać pierwszą partię betonu do wypełnienia całej rury mieszanką betonową. Następnie należy podnieść kolumnę rur kontraktorowych o ok. 30 cm do góry i kontynuować podawanie mieszanki betonowej. Rura kontraktor musi być zagłębiona w mieszance betonowej na głębokość od 1 do 4 m. W miarę postępu betonowania należy wyciągać rury obsadowe za pomocą wciskarki hydraulicznej tak, aby ostrze rury znajdowało się min. 50 cm poniżej poziomu betonu. Podczas wyciągania rura musi być opuszczana powtórnie o 20 cm co najmniej 2 razy na długości każdego metra.

Prędkość betonowania musi wynosić co najmniej 4 m<sup>3</sup>/godz. W czasie betonowania należy odpompować wodę z otworu.

Po zakończeniu betonowania należy przepłukać instalację do iniekcji w celu sprawdzenia jej drożności.

#### **5.5. Wykonanie iniekcji podstawy pala.**

Łącznie ze szkieletem zbrojeniowym wykonuje się instalację rurek zastrzykowych (wodociągowych Ø 2" stalowych bez szwu).

Końce rurek są wyprowadzone ponad głowicę pala. W dolnej części rurki mają otwory osłonięte zaworami opaskowymi. Poziomy odcinek rurek na dnie otworu osłania się poziomą elastyczną przeponą, która oddziela je od układanego betonu pala.

Iniekt pod podstawę pala można tłoczyć w dowolnym czasie po jego zabetonowaniu, w jednej lub kilku fazach, aż do uzyskania wymaganego ciśnienia.

#### **5.6. Roboty wykończeniowe.**

Głowice pali należy oczyścić i usunąć warstwę betonu zanieczyszczonego lub uszkodzonego w czasie formowania pala oraz wyrównać głowicę pala do projektowej rzędnej. Z prętów zbrojeniowych wystających ponad głowicę należy usunąć zanieczyszczenia betonem, zawiesiną lub gruntem.

### **6. Kontrola jakości robót.**

#### **6.1. Dopuszczalne odchylenia położenia i wymiarów pala.**

Dopuszczalne odchylenia położenia pala są następujące:

- usytuowanie w planie 0,04 D (D - średnica pala),
- odchylenie pala od pionu 1:100.
- rzędna podstawy pala -50 cm, +20 cm,

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pala są następujące:

- średnica pala -2 cm, + bez ograniczenia,
- rzędna głowicy pala ±5 cm.

Po oczyszczeniu głowic wykonanych pali należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą. Jeżeli operaty geodezyjne wykażą odchyłki usytuowania pali większe od dopuszczalnych, należy zgłosić zaistniały fakt do Projektanta.

#### **6.2. Kontrola w czasie robót.**

W czasie robót należy kontrolować:

- usytuowanie pala,
- zgodność warunków geologicznych z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej,
- zgodność zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- rzędną dna otworu,
- usunięcie warstwy osadu na dnie otworu,
- poziomy betonu, rury osłonowej, rury kontraktorowej w czasie betonowania,
- ciągłości betonowania.

#### **6.3. Badania.**

### 6.3.1. Badania betonu.

Do badania wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobierać 6 próbek na dzień (próbki sześciennie o boku 150 mm). Badania muszą być przeprowadzone w niezależnym laboratorium.

### 6.3.2. Badania ciągłości pali.

Wybrane pale w uzgodnieniu z Zamawiającym należy przebadać metodą nieniszczącą - np. SIT (Sonic Integrity Testing).

Wynik badań muszą być dołączone do dokumentacji powykonawczej.

## 7. Obmiar robót.

- m wykonania pali o średnicy  $d=60\text{cm}$  – na łądzie, beton klasy C25/30 dla M 21.03.02.11,
- m wykonanie pali o średnicy  $d=150\text{cm}$  – na łądzie, beton klasy C25/30 dla M 21.03.02.13,
- $\text{dm}^3$  wykonania iniekcji pod stopą pala dla M 21.03.02.52,
- kg wykonania zbrojenia pali dużych średnic M 21.03.02.98.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu.

Przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu należy skontrolować zgodność z Dokumentacją Projektową parametry wywierconych otworów oraz przygotowane odcinki szkieletu zbrojeniowego.

### 8.2. Odbiór końcowy.

Na podstawie badań podanych w pkt. 6 niniejszej SST dokonuje się odbioru końcowego.

Przy odbiorze końcowym wykonawca obowiązany jest przedłożyć dokumentację powykonawczą oraz protokoły odbioru robót zanikających.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- metryki pali,
- protokół z iniekcji podstaw pali,
- dokumentacja techniczna z naniesionymi zmianami,
- inwentaryzacja głowic pali,
- świadectwa kontroli jakości szkieletów zbrojeniowych z załączonymi atestami na stal,
- deklaracje zgodności z normą dla dostarczanego betonu,
- wyniki badań betonu,
- wyniki badań ciągłości.

## 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

W zakresie wykonania pali o średnicy  $d=60\text{cm}$  oraz  $d=150\text{cm}$  M 21.03.02.11, M 21.03.02.13,

- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych robót przygotowawczych,
- prowadzenie dokumentacji geodezyjnej (pomiarów przed rozpoczęciem robót, inwentaryzacja po zakończeniu betonowania),
- wykonanie otworu,
- betonowanie pala,
- wykonanie pomiarów i badań kontrolnych.

W zakresie wykonania iniekcji pod stopą pala M 21.03.02.52,

- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych robót przygotowawczych,
- wykonanie i montaż instalacji iniekccyjnej,
- wykonanie iniekcji podstawy pala.

W zakresie wykonania zbrojenia pali dużych średnic M 21.03.02.98.

- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych robót przygotowawczych,
- wykonanie i montaż zbrojenia.

## **10. Przepisy związane.**

- [1] PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe. Wymagania i badania.
- [2] PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
- [3] PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- [4] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [5] PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [6] PN-84/B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [7] Pr PN-EN-1536 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.
- [8] Wytyczne techniczno-budowlane projektowania i wykonywania pali wielkośrednicowych w budowlach mostowych. Ministerstwo Komunikacji - Departament Budownictwa. Wyd. IBDiM, Warszawa 1975 r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 21.00.00. FUNDAMENTY.

### M 21.53.00. ROBOTY ZIEMNE PRZY FUNDAMENTACH.

#### M 21.53.02. Wykopy otwarte bez zabezpieczeń.

M 21.53.02.11 Wykonanie wykopu otwartego bez zabezpieczeń z odwozem ziemi na odkład.

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szybów i kolei podziemnej.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów pod ławy fundamentowe podpór mostowych, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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 obejmują:

- prace pomiarowe i wytyczenie wykopu,
- wykonanie wykopów otwartych bez umocnienia,

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Głębokość wykopu** - odległość między terenem a osią nasypu lub wykopu w kierunku pionowym.

**Wykop średni** - wykop, którego głębokość zawarta jest w granicach od 1,0 do 3,0 m,

**Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3,0 m

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w OST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

## 2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

Podział gruntów na kategorie pod względem przydatności do robót zgodnie z pkt 1.1. zawiera tabela nr 1 BN-72/8932-01 „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne”.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-91/D-95018 i PN-75/D-96000.

Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów, powinny być uzgodnione z Inżynierem

## 3. Sprzęt.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące uzyskania wymagań jakościowych i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, po czym muszą zostać usunięte przez Wykonawcę z terenu robót.

Przy mechanicznym wykonaniu robót Wykonawca powinien dysponować koparką przedsiębiorczą.

#### **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4. Ziemię pochodzącą z wykopów należy przewozić transportem samochodowym na miejsce rozładunku wskazane przez Inżyniera.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Wykopy fundamentowe.**

###### **5.1.1. Prace wstępne.**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie od dokumentacji powinny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Obmiaru robót należy dokonywać z uwzględnieniem zapisów w dzienniku budowy.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji technicznej.

Niezgodności w zakresie właściwości gruntu urabianego z danymi zawartymi w dokumentacji winny być odnotowane w dzienniku budowy.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- kategoria gruntu wg PN-72/8932-01,
- wyniki badania gruntu odnośnie jego uwarstwienia, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, okresowego wahanía poziomu wód,
- stan powierzchni terenu a w szczególności znaki wysokościowe, repery, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.
- właściwości urabianego gruntu badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

###### **5.1.2. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu.**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonawca robót powinien przejąć od inwestora punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. Przejęcie punktów powinno być dokonane protokolarnie w obecności wykonawcy i inwestora z naniesieniem punktów na planie sytuacyjnym i określeniem ich współrzędnych.

Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopu powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokolarnie.

###### **5.1.3. Wykonywanie wykopów.**

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2,0m.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia ściankami szczelnymi oraz odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, głębokości wykopów, sposobu ich wykonywania, rodzaju gruntu, oraz sposobu zabezpieczenia ścian wykopów. W szerokości dna wykopu należy uwzględnić 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 i nie mniej niż 0,80 m w przypadku gdy ściany fundamentu będą izolowane.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszania naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Ostatnie 20 cm gruntu przed projektowanym poziomem dna wykopu powinno być usunięte ręcznie, bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub korka betonowego.

W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt, należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt Wykonawcy i wykonać grubszy korek betonowy.

W przypadku wykonania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na okres zimy w gruntach wysadzinowych i piaskach drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

#### 5.1.4. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów.

Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów o wysokości do 4,0 m:

- |  |                    |
|--|--------------------|
| a) w skałach litych  | ściany pionowe,    |
| b) w skałach spękanych i rumoszach zwietrzałych                          | nachylenie 1:1,    |
| c) w gruntach spoistych (gliny, iły)                                     | nachylenie 2:1,    |
| d) w gruntach małospoistych oraz w rumoszach wietrzelinowych gliniastych | nachylenie 1:1,25, |
| e) w gruntach sypkich (piaski)   | nachylenie 1:1,50. |

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych pkt c) i d) dotyczy przypadków, gdy grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych. Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne pochylenie skarp powinno wynosić:

- w wykopach o głębokości do 2,0 m 1:1,50,
- w wykopach o głębokości do 3,0 m 1:1,75,

W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym Wykonawca powinien zastosować następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przyległym do górnej krawędzi skarpy wykopu na szerokości równej 3-krotnej jego głębokości spadek powinien być taki, aby umożliwić odpływ wody od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podnoże skarpy powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu.

Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć ( np. opady deszczu, mróz itp.).

#### 5.2. Pompowanie wody z wykopu.

Wykopy należy chronić przed dopływem wód powierzchniowych (opadowych) i gruntowych. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu. Podczas pompowania wody z wykopów należy stosować się do następujących zaleceń:

1. Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych i mało spoistych.
2. Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu w czasie betonowania.
3. Pompowanie wody można prowadzić po wykonaniu na dnie wykopu specjalnego drenażu.

#### 5.3. Przypadki nie przewidziane w dokumentacji projektowej.

Jeżeli na terenie prowadzenia robót ziemnych zostaną stwierdzone, nie przewidziane w dokumentacji technicznej instalacje (ciepłna, gazowa, elektryczna itp.), niewypały lub szczególnie warunki gruntowe (np. gazy) należy przerwać prace w tym rejonie oraz powiadomić o tym fakcie Zamawiającego.

#### 5.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy przy robotach ziemnych.

Za bezpieczeństwo i higienę pracy ludzi zatrudnionych na budowie odpowiada Wykonawca.

Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

- używać narzędzi w dobrym stanie technicznym,
- zapewnić należyte odwodnienie terenu robót,
- wykopy w gruntach wodonośnych wykonywać cienkimi warstwami, a przy zasypywaniu warstwy te odbudować,
- pozostawić pas szerokości 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu wolny od urobku,
- przy rozstawianiu robotników przy pracy zachowywać odległość między nimi minimum 2,0 m,
- środki transportowe ustawiać w odległości co najmniej 2,0 m od krawędzi skarpy,
- rozstawiać środki transportowe tak, aby między nimi było przejście szerokości co najmniej 1,50 m,
- sprawdzić stan skarp nasypów i wykopów po każdych opadach atmosferycznych.

Przy wykonywaniu prac sprzętem mechanicznym należy zachować następujące zasady:

- roboty ziemne przy wykopach należy wykonywać warstwami, nie dopuszczając do nierówności,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy sprzętu.



## 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

Tolerancja wymiarów wykopów w planie:

- +15 cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,50 m,
  - +5 cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,50 m.
- Rzędne dna wykopów posiadają tolerancję +2 cm.

W czasie wykonywania robót ziemnych należy sprawdzać:

- zgodność wykonywanych robót z dokumentacją techniczną,
  - funkcjonowanie odwodnienia,
  - wymiary wykopów oraz ich usytuowanie w stosunku do punktów wyznaczających ich położenie,
- W czasie wykonywania robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna prowadzić służba geodezyjna Wykonawcy. Poszczególne etapy robót należy odbierać, sporządzając protokoły odbioru.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 21.53.02 są:

- m<sup>3</sup> wykonania wykopu otwartego bez zabezpieczeń z odwozem ziemi na odkład dla M 21.53.02.11.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> wykopu, który obejmuje:

W zakresie wykonania wykopu otwartego bez zabezpieczeń z odwozem ziemi na odkład M 21.53.02.11:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i wyznaczenie zarysu wykopu,
- odspojenie, wydobywanie i złożenie wydobytego gruntu na odkład z rozplantowaniem, lub załadowanie i odwiezienie go na wskazane przez Inżyniera miejsce,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- odwodnienie wykopu z wody opadowej i ze sąsiedztwa,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu powstałej w wyniku spęczenia.
- ewentualną rozbiórkę umocnienia i usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- rekultywacja terenu.

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

## 10. Przepisy związane.

- |      |   |  |
|------|---|--|
| [1]  | PN-B-02480  | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.   |
| [2]  | PN-B-04452  | Grunty budowlane. Badania polowe.  |
| [3]  | PN-B-04481  | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.  |
| [4]  | PN-B-04493  | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.   |
| [5]  | PN-B-06050  | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                         |
| [6]  | PN-S-02205  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| [7]  | BN-64/8931-01   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.  |
| [8]  | BN-64/8931-02   | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| [9]  | BN-77/8931-12   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| [10] | BN-72/8932-01   | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.   |
| [11] | Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978. |  |

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

<b>M 21.00.00.</b>	<b>FUNDAMENTY.</b>
<b>M 22.00.00.</b>	<b>KORPUSY PODPÓR.</b>
<b>M 23.00.00.</b>	<b>USTROJE NOŚNE.</b>
<b>M 29.00.00.</b>	<b>ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.</b>
<b>M 21.20.00.</b>	<b>ŁAWY FUNDAMENTOWE.</b>
<b>M 22.01.00.</b>	<b>PRZYCZÓŁKI.</b>
<b>M 22.02.00.</b>	<b>FILARY.</b>
<b>M 23.10.00.</b>	<b>PŁYTY POMOSTU ZESPOLONE Z KONSTRUKCJĄ STALOWĄ.</b>
<b>M 23.30.00.</b>	<b>KAPY CHODNIKOWE.</b>
<b>M 29.05.00.</b>	<b>PŁYTY PRZEJŚCIOWE.</b>
<b>M 21.20.01.</b>	<b>Ławy fundamentowe.</b>
M 21.20.01.14	Wykonanie ław fundamentowych w deskowaniu beton klasy C25/30 z zabezpieczeniem wykopu na łądzie.
M 21.20.01.97	Wykonanie zbrojenia ław fundamentowych przyczółków i filarów ze stali klasy A-IIIIN.
<b>M 22.01.01.</b>	<b>Przyczółki żelbetowe.</b>
M 22.01.01.13	Wykonanie korpusów przyczółków – ściankowe z betonu klasy C25/30.
M 22.01.01.61	Montaż znaków wysokościowych.
M 22.01.01.95	Wykonanie zbrojenia korpusów przyczółków ze stali klasy A-I.
M 22.01.01.97	Wykonanie zbrojenia korpusów przyczółków ze stali klasy A-IIIIN.
<b>M 22.02.05.</b>	<b>Filary żelbetowe - słupowe, z betonu na "mokro".</b>
M 22.02.05.13	Wykonanie filarów słupowych z betonu klasy C35/45 na łądzie.
M 22.02.05.61	Montaż znaków wysokościowych.
M 22.02.05.95	Wykonanie zbrojenia filarów słupowych ze stali klasy A-I.
M 22.02.05.97	Wykonanie zbrojenia filarów słupowych ze stali klasy A-IIIIN.
<b>M 23.10.01.</b>	<b>Żelbetowa płyta pomostu zespolona z konstrukcją stalową ustroju nośnego.</b>
M 23.10.01.13	Wykonanie płyty pomostu konstrukcji zespolonej z betonu klasy C35/45 – nad łądem.
M 23.10.01.61	Montaż znaków wysokościowych.
M 23.10.01.65	Osadzenie kotew zamocowań kapy chodnikowej (gzymsowej).
M 23.10.01.66	Osadzenie kotew zamocowań deski gzymsowej.
M 23.10.01.97	Wykonanie zbrojenia płyty zespolonej ze stali klasy A-IIIIN.
<b>M 23.30.06.</b>	<b>Kapy chodnikowe z prefabrykowaną deską gzymsową.</b>
M 23.30.06.51	Montaż pref. desek gzymsowych z betonu zbrojonego o kubaturze do 0.10 m³/szt.
M 23.30.06.55	Wykonanie płyty chodnikowej „na mokro” z betonu klasy C25/30.
M 23.30.06.65	Osadzenie kotew zamocowań barier i latarni.
M 23.30.06.66	Ułożenie w płycie chodnika osłony kanału z rur PCV.
M 23.30.06.68	Wykonanie uszczelnienia połączenia deski gzymsowej z elementem wypełnienia chodnika masą zalewową modyf. SBS.
M 23.30.06.97	Wykonanie zbrojenia płyty chodnika ze stali klasy A-IIIIN.
<b>M 29.05.01.</b>	<b>Płyty przejściowe.</b>
M 29.05.01.11	Wykonanie płyt przejściowych z betonu klasy C25/30.
M 29.05.01.51	Wykonanie ławy pod płytą i betonu ochronnego izolacji.
M 29.05.01.95	Wykonanie zbrojenia płyt przejściowych ze stali klasy A-I.
M 29.05.01.97	Wykonanie zbrojenia płyt przejściowych ze stali klasy A-IIIIN.
<b>Kod CPV:</b>	
<b>45221000-2</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szymbów i kolei podziemnej.</b>

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem żelbetowych elementów konstrukcji obiektów mostowych realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie żelbetonowych ław fundamentowych, przyczółków (podpór ustrojów tunelowych), skrzydełek, filarów, ustrojów nośnych, płyt pomostu, kap chodnikowych oraz płyt przejściowych. Roboty te obejmują:

- wykonanie deskowań,
- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- wykonanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozformowanie konstrukcji.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. Materiały.**

#### **2.1. Materiały do wykonania zbrojenia.**

##### **2.1.1. Stal zbrojeniowa.**

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi przewidziane są następujące klasy stali:

- A-I - okrągła, gładka,
- A-II i A-IIIN - okrągła, żebrowana.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest zawierający:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych, przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każdy krąg i wiązka prętów stali zbrojeniowej powinny mieć oznakowania naniesione farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215,
- próba rozciągania wg PN-80/H-4310,
- próba zginania na zimno wg PN-78/H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc w kręgu i różnych prętów w wiązce. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

##### **2.1.2. Druć montażowy.**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

##### **2.1.3. Materiały spawalnicze.**

Do wykonania połączeń spawanych prętów stalowych stanowiących zbrojenie elementów konstrukcyjnych należy stosować wyłącznie elektrody odpowiadające wymaganiom PN-74/M-69430

i PN-64/M-69433, a druty do spawania - wymaganiom normy PN-70/M-69420. Materiały te powinny mieć odpowiednie atesty wystawione przez wytwórcę.

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą, w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

#### 2.1.4. Podkładki dystansowe.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy, z azbestocementu i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów zbrojenia.

Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładki dystansowe.

## 2.2. Składniki mieszanki betonowej.

### 2.2.1. Cement. Wymagania i badania.

1. Należy stosować wyłącznie cement portlandzki czysty (bez dodatków) wg PN-EN 197-1:2002 [25].
  - klasy „32,5” do betonu klasy C20/25 (B25),
  - klasy „42,5” do betonu klasy C25/30 ÷ C35/45 (B30 ÷ B45).
2. Cement powinien charakteryzować się następującym składem:
  - zawartość krzemianu trójskwapniowego (alitu) C<sub>3</sub>S 50÷60%,
  - zawartość glinianu trójskwapniowego C<sub>3</sub>A do 7%,
  - zawartość alkaliów w przeliczeniu na Na<sub>2</sub>O do 0,6%,
  - pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%,
  - zawartość sumy (C<sub>4</sub>AF + 2 C<sub>3</sub>A) do 20%.
3. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08. Silosy można napełniać dopiero po całkowitym opróżnieniu z poprzedniej partii cementu.
4. Okres przechowywania cementu podany jest w PN-EN 197-1:2002.
5. Transport cementu musi przebiegać zgodnie z wymogami PN-EN 197-1:2002 [25].
6. Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości wraz z wynikami badań.
7. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów) jeżeli nie ma pewności, że dostarczony jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.
8. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy wykonać następujące badania:
  - oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [9],
  - oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [9],
  - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających roznieść się w palcach i nie rozpadających się w wodzie, jeżeli zawartość grudek jest większa niż 20% ciężaru cementu grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o wymiarze boku oczka kwadratowego 2 mm.
9. W przypadku, gdy:
  - czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiada PN-EN 196-3:1996 [9],
  - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podaje PN-EN 197-1:2002 [25],
  - cement wykazuje zawartość grudek,obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:1996.

### 2.2.2. Kruszywo. Wymagania i badania.

#### Kruszywo grube.

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Do betonu klas C25/30 i wyższych należy stosować grys granitowy lub bazaltowy marki "50" o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych, a uzyskane wyniki badań spełniają poniższe wymagania.

Do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziarn nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów granitowych - do 16%, a dla grysów 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-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,

- zawartość związków siarki - do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 dla marki "30" w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto mrozoodporność żwiru, badaną metodą bezpośrednią wg BN-84/6774-02, ogranicza się do 10%.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodnie z wymaganiami BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01.

W przypadku stosowania żwiru do betonu klasy B30, należy uzupełnić go grysem marki "50" w ilości co najmniej 20% ogólnej ilości kruszywa grubego.

W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się występowania grudek gliny. Zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna - 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Przy najmniejszym wymiarze boku przekroju poprzecznego elementu większym od 10 cm oraz przy najmniejszej odległości między prętami zbrojenia, mierzonej w świetle, nie mniejszej niż 10 cm dopuszcza się stosowanie kruszywa o ziarnach do 63 mm.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniły wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, a nie zakłóciły rytmu budowy.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach ustalonych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne, obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech badanego kruszywa z wymaganiami zawartymi w PN-86/B-06712 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

#### **Kruszywo drobne.**

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm 14÷19%,
- do 0,50 mm 33÷48%,
- do 1,00 mm 57÷76%.

Do betonów klas C25/30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w tabeli 1.

Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił:

- 0,3 dla betonów gęstoplastycznych,
- 0,5 dla betonów plastycznych.

Tabela 1. Zalecane granice 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
1,00	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2,00	21 ÷ 42	14 ÷ 37
4,00	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8,00	60 ÷ 76	38 ÷ 62
16,00	100	62 ÷ 80
31,50	-	100

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił:

- 35-40% - przy kruszywie grubym do 16 mm,
- 30-35% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm,

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1,5%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-78/B-06714/26
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołuje zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się występowania grudek gliny.

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

- oznaczenie składu - uziarnienia - wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny - oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej. Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty recepty roboczej.

### **2.2.3. Woda. Wymagania i badania.**

Woda do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

Stosowanie wody wodociągowej (pitnej) nie wymaga badań.

Wskazane jest pobieranie wody ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

### **2.2.4. Domieszki i dodatki do betonów.**

#### **Rodzaje domieszek.**

Nie dopuszcza się stosowania do betonów mostowych dodatków w postaci popiołów lotnych, mączek mineralnych itp.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym i przyspieszającym. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych tzw. napowietrzająco-uplastyczniających i przyspieszająco-uplastyczniających.

Z uwagi na możliwość występowania środowiska agresywnego związanego ze znaczną zawartością wolnego CO<sub>2</sub>, do betonu pali, ław i korpusów filarów oraz pali i korpusów przyczółków, należy zastosować dodatki zapobiegające karbonizacji betonu.

Domieszki i dodatki do betonów mostowych muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Domieszki i dodatki stosować wg „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” IBDiM, Wrocław 1998 r. [31].

#### **Domieszki do betonów - badania.**

Przed zastosowaniem betonu z domieszkami w konstrukcji obiektu należy sprawdzić doświadczalnie ich skuteczność dla racjonalnego ustalenia recepty na mieszankę betonową.

Domieszki uplastyczniające powinny być przed zastosowaniem sprawdzone na okoliczność oddziaływania na cement stosowany na budowie.

Beton z domieszką uplastyczniającą musi być zbadany na mrozoodporność, wytrzymałość i ewentualnie wodoszczelność.

Ilość domieszki napowietrzającej należy określić doświadczalnie tak, aby objętość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej wynosiła:

- 5÷6% - przy ziarnach kruszywa do 16,0 mm,
- 4÷5% - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm,
- 3÷4% - przy ziarnach kruszywa do 63,0 mm.

Zastosowanie domieszki napowietrzającej nie powinno obniżyć wytrzymałości betonu na ściskanie więcej niż o 10% w stosunku do betonu bez domieszki.

### **2.3. Mieszanka betonowa.**

#### **2.3.1. Wymagania ogólne. Wskaźniki.**

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg pkt 2.2.4.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C) średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R<sub>b</sub> (R<sub>b</sub> - wytrzymałość gwarantowana wg PN-91/S-10042). W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, napowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Wartość stosunku w/c ma być mniejsza niż 0,50.

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

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową nie powinna przekraczać:

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

Tabela 2.

Uziarnienie kruszywa [mm]	0 ÷ 16	0 ÷ 31,5
Zawartość powietrza w betonie narażonym na czynniki atmosferyczne [%]	3,5 ÷ 5,5	3 ÷ 5
Zawartość powietrza w betonie narażonym na stały dostęp wody przed zamarznięciem [%]	4,5 ÷ 6,5	4 ÷ 6

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 powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm oraz 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm.

Ilość cementu portlandzkiego w m. betonowej powinna być większa od:

- 270 kg/m<sup>3</sup> - przy zagęszczeniu mechanicznym,
- 300 kg/m<sup>3</sup> - przy zagęszczeniu ręcznym.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się przekroczenie, w przypadkach uzasadnionych, tych wartości o 10%. Wartość stosunku w/c nie może być jednak większa od 0,5.

Konsystencja mieszanek powinna być nie rzadsza od plastycznej (wskaźnik oznaczony metodą Ve-Be 7÷13).

Zaleca się następujące ilości zaprawy:

- 500 ÷ 550 dcm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,
- 450 ÷ 500 dcm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm.

### 2.3.2. Zasady projektowania składu mieszanki.

Do projektowania składu mieszanki betonowej mogą być zastosowane dowolne metody doświadczalne i analityczno-doświadczalne, bazujące na równaniach wytrzymałości betonu, szczelności i konsystencji mieszanki betonowej, a w niektórych metodach dodatkowo - równaniu urabialności mieszanki.

Zaleca się stosowanie doświadczalnej metody zaczynowej. Wskaźnik w/c określa się w niej analitycznie z równania wytrzymałości betonu, natomiast ilość zaczynu cementowego w 1 m<sup>3</sup> mieszanki ustala się na drodze kolejnych przybliżeń przez mieszanie zmieniających się jego ilości ze stosem okruszowym o optymalnym uziarnieniu, do czasu uzyskania żądanej konsystencji mieszanki.

Optymalne uziarnienie stosu okruszowego powinno odpowiadać warunkom podanym w pkt 2.2.2.

Stosunek zmieszania frakcji kruszywa grubego powinien odpowiadać największej szczelności (najmniejszej jamistości) mieszaniny.

Stosunek ilości piasku do kruszywa grubego powinien zapewniać szczelność stosu okruszowego zbliżoną do maksymalnej, tzn. niższą od niej o wartość rzędu 0,01 ÷ 0,03.

Z dwóch stosów okruszowych o takiej samej szczelności należy wybrać ten, który zawiera mniejszą ilość piasku. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej - z punktu widzenia zużycia cementu

i najlepszego wykorzystania kruszywa w betonie - można również określić metodą doświadczalną. W tym celu, z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego, wykonuje się kilka próbnych mieszanek betonowych z różną ilością piasku i ilością zaczynu (o wymaganym teoretycznie wskaźniku w/c), prowadzącą do uzyskania żądanej konsystencji mieszanki. Za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczana przez wibrowanie wykaże największą masę objętościową.

Wartość parametru "A" do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia stosunku w/c w mieszance betonowej należy wyznaczać doświadczalnie. W tym celu należy poddać badaniu wytrzymałości na ściskanie kilku próbek betonów z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od przewidywanych teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów.

Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru "A" podanego w literaturze technicznej.

### **2.3.3. Recepta mieszanki betonowej.**

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie danych i założeń dotyczących mieszanki: przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, marka mrozoodporności i wodoszczelności, warunki formowania, konsystencja, urabialność, porowatość mieszanki itp,
- dobór i badania składników betonu,
- ustalenie wstępne składu mieszanki betonowej wg zasad podanych w pkt 2.3.2,
- próby i badania kontrolne, korekta składu i ustalenie recepty laboratoryjnej,
- opracowanie recepty roboczej.

Recepta laboratoryjna określa skład w jednostkach masy na  $1\text{m}^3$  mieszanki, w odniesieniu do kruszywa suchego.

Próby kontrolne należy przeprowadzić na zarobach roboczych o objętości co najmniej  $10\text{dm}^3$ .

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą:

- zawilgocenie kruszywa,
- pojemność betoniarki z uwzględnieniem spęcznienia składników w stanie luźnym,
- sposób dozowania składników,
- warunki temperaturowe w okresie zimowym.

### **2.3.4. Badanie mieszanki betonowej.**

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu betonu.

Dopuszcza się dwie metody badania: metoda Ve-Be oraz metoda stożka opadowego.

W trakcie wytwarzania mieszanki betonowej kontrolę jej konsystencji należy dokonywać co najmniej 2 razy w czasie 1 zmiany roboczej dla jednej klasy betonu w przypadkach:

- gdy mieszanka jest wykonywana w zakładzie prefabrykacji i przeznaczona jest do formowania elementów na miejscu,
- gdy mieszanka wykonywana jest na placu budowy i przeznaczona do bezpośredniego wbudowania, oraz 1 raz dla każdej porcji mieszanki odpowiadającej pojemności użytkowej mieszalnika samochodowego, gdy mieszanka transportowana jest na plac budowy.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej a kontrolowaną nie mogą przekroczyć:

- 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek należy dokonywać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

## **3. Sprzęt.**

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

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w wykonywanych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

Podstawowe wymagania dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej podano w pkt 5.

## **4. Transport.**

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

Przy transporcie stali, jak również prefabrykatów zbrojeniowych, należy przestrzegać zasady obowiązujące w transporcie drogowym i kolejowym.

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu masy betonowej podano w pkt 5.



## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Wykonanie deskowania.**

Wykonanie elementów betonowych w warunkach budowy powinno być realizowane przy zastosowaniu form metalowych. Dopuszcza się wykonanie tradycyjnego deskowania drewnianego. Na deskowanie należy stosować drewno klasy II i III. Deski muszą posiadać stałą grubość. Powierzchnia desek stykająca się z betonem winna być wygładzona.

W celu uzyskania jednolitej faktury betonu powierzchnie desek zostaną pokryte sklejkami, płytami laminowanymi itp. Nie dopuszcza się stosowania w tym celu materiałów wrażliwych na temperaturę i wodę.

Tolerancje wymiarów form:

- |   |  |
|---|--|
| – rozstaw żeber usztywniających   | $\pm 0,5 \%$ i nie więcej niż 1,0 cm.                    |
| – rozstaw poprzecznic   | $\pm 1 \%$ i nie więcej niż 0,5 cm.                      |
| – prostoliniowość krawędzi form   | $\pm 0,2 \%$ i nie więcej dla całej długości niż 3,0 cm, |
| – odchylenie od pionu ściany formy  | $\pm 0,2 \%$ i nie więcej niż 0,4 cm,                    |
| – miejscowa nierówność formy sprawdzana łata, długości 3,0 m                                | $\pm 0,2$ cm,  |
| – rozstaw elementów form określający wymiary zewnętrzne wytwarzanego w formie prefabrykatu: |  |
| – 0,1 % wysokości i nie więcej niż  | – 0,2 cm   |
| + 0,2 % wysokości i nie więcej niż  | + 0,5 cm   |
| – 0,1 % grubości (szerokości) i nie więcej niż  | – 0,2 cm   |
| + 0,2 % grubości (szerokości) i nie więcej niż  | + 0,4 cm   |
| $\pm 0,1 \%$ długości belki i nie więcej niż  | $\pm 2,0$ cm   |

Formy po zmontowaniu podlegają odbiorowi przez Inżyniera.

### **5.2. Przygotowanie zbrojenia.**

#### **5.2.1. Czyszczenie prętów.**

W przypadku stwierdzenia korozji prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania, należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do czasu jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi oraz czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą oraz zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie, albo 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 zbrojenia akceptowane przez Inżyniera.

#### **5.2.2. Prostowanie prętów.**

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia pręta, na całej jego długości, od linii prostej wynosi 4 mm.

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

#### **5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.**

Cięcie prętów należy wykonywać w sposób umożliwiający maksymalne wykorzystanie materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu programu cięcia.

Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm.

Cięcie przeprowadza się przy użyciu mechanicznych nożyc. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym lub specjalnymi tarczami.

#### **5.2.4. Odgięcia prętów, haki.**

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje PN-91/S-10042 tablica 23.

Wewnętrzne średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinno być nie mniejsze niż:

- 5 d dla stali klasy A-I,
- 10 d dla stali klasy A-II i A-IIIIN.

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

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

Przy odbiorze haków (odgięć) prętów należy zwrócić uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas gięcia.

### **5.3. Montaż zbrojenia.**

#### **5.3.1. Wymagania ogólne.**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10032).

Zaprojektowane jest wykonanie zbrojenia z następujących gatunków stali: A-I, A-II, A-IIIN (PN-91/S-10042, PN-89/M-84023/06) dla elementów nośnych. Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być użyte do robót zbrojarskich pod warunkiem dopuszczenia ich przez Inżyniera.

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.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami, zabrudzonej farbami lub innymi związkami chemicznymi, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była poddana działaniu słonej wody. Stan powierzchni stali zbrojeniowej musi być zadawalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziana w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają zgody Inżyniera.

Minimalną grubość otuliny zewnętrznej prętów zbrojenia należy przyjmować wg pkt 12.7.3 PN-91/S-10042.

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

#### **5.3.2. Montowanie zbrojenia.**

##### **Łączenie prętów za pomocą spawania.**

W zaprojektowanych elementach dopuszcza się następujące rodzaje połączeń prętów zbrojenia:

- czołowe, elektryczne - oporowe,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnienie spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnienie jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnienie dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnienie jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnienie dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

Minimalne długości spoin dla poszczególnych rodzaj połączeń zawiera pkt 12.7.3 PN-91/S-10042.

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

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

##### **Skrzyżowania prętów.**

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

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1,0 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkielecie zbrojenia belek podporęczowych należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

### **5.4. Wykonanie betonu.**

#### **5.4.1. Beton. Wymagania.**

Beton stosowany do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania PN-EN 206-1:2003:

- nasiąkliwość - nie większa niż 4% wg PN-88/B-06250. W konstrukcjach wstępnie sprężonych zaleca się zaokrąglić wymagania odnoszące się do nasiąkliwości betonu,

- stopień mrozoodporności - wg PN-88/B-06250 przy założeniu ubytku masy nie większego niż 5% oraz spadku wytrzymałości na ściskanie nie większego niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania - F150,
- stopień wodoszczelności - ma wynosić co najmniej W8,
- wskaźnik wodno-cementowy w/c ma być mniejszy niż 0,50,
- do produkcji betonu należy stosować wyłącznie materiały o znanym pochodzeniu, o sprawdzonych właściwościach, dla których wykonane zostały badania laboratoryjne,
- maksymalna ilość cementu nie powinna przekraczać:
  - 400 kg/m<sup>3</sup> dla klas C20/25 (B25) i C25/30 (B30),
  - 450 kg/m<sup>3</sup> dla klasy C30/37 (B35) i wyższych.
 Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

#### 5.4.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej.

Mieszanke betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach mieszadłowych o wymuszonym działaniu. Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Płynne domieszki powinny być, przed dodaniem do betoniarki, dokładnie wymieszane z częścią wody zarobowej.

Wytwarzanie mieszanki odbywa się na podstawie, ustalonej przez laboratorium, recepty roboczej. W receptie powinny być dokładnie określone: rodzaj i ilość składników, konsystencja mieszanki oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu (recepta robocza) powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy. Tablica powinna być ustawiona w pobliżu miejsca wytwarzania betonu i odpowiednio, na bieżąco, korygowana w miarę zmiany zawilgocenia kruszywa, zmiany składu betonu lub dostarczenia nowej partii składników.

Sypkie składniki betonu powinny być dozowane automatycznie, wyłącznie wagowo. Woda i domieszki płynne mogą być dozowane objętościowo. Dozatory muszą posiadać aktualne świadectwa legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przed rozpoczęciem produkcji, a następnie przynajmniej raz w ciągu roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu.

Dokładność dozowania wynosi:

- 2% - przy dozowaniu cementu, wody i domieszek,
- 3% - przy dozowaniu kruszywa.

Kolejność ładowania do betoniarki poszczególnych składników powinna być następująca:

- kruszywo drobne i cement,
- część wody,
- po wstępnym przemieszaniu kruszywo grube i reszta wody.

Płynne domieszki dodaje się porcjami razem z wodą zarobową.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie. Nie powinien on być krótszy od 2 minut.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę konsystencji mieszanki i dokonywać korekty jej składu.

Dopuszczalne różnice w uziarnieniu stosu okruszowego nie wymagające dokonywania korekty składu roboczego wynoszą:

- 10% - dla frakcji piaskowych 0÷0,5 mm,
- 5% - dla frakcji piaskowych 0÷2,0 mm,
- 20% - dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego.

#### 5.4.3. Transport i przemieszczanie mieszanki betonowej.

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

Do transportu na bliskie odległości należy stosować zasobniki zasypowe przewożone wózkami lub pompy do betonu. Mieszanka betonowa powinna być dostarczona do miejsca wbudowania bez przeładunku. Pojemniki użyte do transportu mieszanki muszą zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz powinny być łatwe do czyszczenia i przepłukiwania.

Przy stosowaniu pomp i przenośników pneumatycznych obowiązują wymagania techniczne w dostosowaniu do rodzaju jednostek sprzętowych i ich charakterystyk technicznych. Szczegółowe wytyczne stosowania takiego sprzętu wymagają akceptacji ze strony Inżyniera.

#### 5.4.4. Układania i zagęszczanie mieszanki betonowej.

Rozpoczęcie robót betonowych powinno nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną, obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- sposób betonowania i pielęgnacji betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca robót i przedkłada ją do zatwierdzenia Inżynierowi.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, usztywnień itp,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Warunki które należy zachować przy betonowaniu:

1. Deskowania, przed ułożeniem zbrojenia, należy pokryć środkiem antyadhezyjnym.
2. Przed przystąpieniem do betonowania należy oczyścić deskowanie z brudu i zbrojenie z rdzy.
3. Bezpośrednio przed betonowaniem należy sprawdzić położenie i stabilność zbrojenia oraz sprawdzić grubość otulin.
4. W przypadku wykonania deskowania z elementów drewnianych należy je przed betonowaniem zmoczyć wodą.
5. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu powinny być przed betonowaniem oczyszczone z brudu i przygotowane do połączenia przez usunięcie szklwa cementowego, nawilżenie wodą i narzut warstewki kontaktowej, warstwa ta może być wykonana z:
  - gęstego zaczynu cementowego (grubość warstwy 2-3 mm),
  - zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm,
  - preparatu Acryl - 60.
6. Mieszanka betonowa powinna być ułożona w deskowaniu lub w formie w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu. Orientacyjne czasy przetrzymywania mieszanki wynoszą:
  - 1,50 godz. - przy temperaturze zewnętrznej  $< 20^{\circ}\text{C}$ ,
  - 1,00 godz. - przy temperaturze zewnętrznej  $= 20^{\circ}\text{C}$ ,
  - 0,75 godz. - przy temperaturze zewnętrznej  $> 20^{\circ}\text{C}$ ,
  - 0,50 godz. - przy podgrzewaniu mieszanki lub stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie.Dopuszcza się stosowanie domieszek opóźniających wiązanie. Wówczas czasy przetrzymywania mieszanki wynikają z rodzaju zastosowanej domieszki.
7. Dodawania na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki w celu poprawy jej urabialności jest niedopuszczalne.
8. Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Wyjątkowo dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ . Wymaga to zgody Inżyniera. Należy wówczas zapewnić mieszance betonowej temperaturę co najmniej  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania i zabezpieczyć betonowany element przed utratą ciepła w okresie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż  $35^{\circ}\text{C}$ .
9. Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m.
10. Wibratory wgłębne powinny pracować z częstotliwością minimum 6000 drgań/minutę. Średnica buławy wibratora nie powinna być większa niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
11. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać buławą wibratora do zbrojenia,
12. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy buławę zagłębiać na 5÷8 cm w warstwę ułożoną poprzednio i przetrzymywać w jednym miejscu do chwili pojawienia się mleczka cementowego na powierzchni betonu. Wibrator należy wyjmować powoli i w stanie wibrującym. Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 promienia skutecznego działania wibratora. Odległość ta wynosi zwykle  $0,35 \div 0,70$  m,
13. Belki ławy wibracyjnej powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej swej długości.
14. Czas zagęszczenia wibratorem powierzchniowym lub belką-łatą wibracyjną w jednym miejscu nie powinien przekraczać 30 sek.
15. Mieszanke betonową należy układać warstwami o grubości:
  - do 40 cm i zagęszczać wibratorami wgłębnymi.
  - do 25 cm i zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi lub wibratorami powierzchniowymi.

16. W płytach o grubości większej niż 12 cm zbrojonych górą i dołem - stosować wibratory wgłębne.

#### 5.4.5. Pielęgnacja betonu.

Mieszanke betonową, po wbudowaniu, należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania, zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem, zanieczyszczeniami i dostępem z atmosfery szkodliwych substancji chemicznych. Dopuszcza się stosowanie preparatów chemicznych chroniących beton przed nadmiernym odparowaniem wody. Preparaty te muszą posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

Przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C pielęgnację wilgotnościową betonu rozpoczyna się po 12 godzinach od zakończenia betonowania i należy ją prowadzić przez co najmniej 7 dni, zraszając powierzchnię betonu wodą. Woda stosowana do pielęgnacji powinna spełniać wymogi PN-75/C-04630.

Przy temp. otoczenia +15°C i wyżej, beton należy polewać przez okres pierwszych trzech dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, natomiast w następne dni - co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temp. powietrza niższej niż +5°C można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, natomiast należy powierzchnię betonu zabezpieczyć przed utratą wody. Można w tym celu przykrywać beton wilgotnym piaskiem, matami, folią lub tkaninami.

Elementy betonowe, przy produkcji których stosowano obróbkę termiczną, należy - bezpośrednio po naparzeniu - nawilżać wodą przez co najmniej 3 dni. Woda używana do polewania betonu w okresie kilku godzin po zakończeniu naparzenia powinna mieć temperaturę dostosowaną do temp. elementu.

Beton, w okresie wiązania i twardnienia, należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji ludźmi, lekkimi środkami transportu technologicznego (taczki, wózki), deskowaniami, itp. dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa. W przypadku konieczności użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacji technologicznej, należy ułożyć na ich powierzchni tory z desek grubości 3,5 cm i szerokości 20 cm.

#### 5.4.6. Obróbka termiczna betonu.

Stosowanie obróbki termicznej powinno odbywać się zgodnie z zasadami:

- wstępne dojrzewanie betonu o temperaturze około +10°C - minimum 3 godziny,
- szybkość podnoszenia temperatury pod przykryciem z materiału paroszczelnego - max 20°C/h,
- maksymalna temperatura izotermicznego nagrzewu - 70°C,
- szybkość studzenia pod przykryciem z materiału paroszczelnego - max 20°C/h.

Preferowane są tzw. miękkie reżimy obróbki z maksymalną temp. do 45°C.

Przebieg obróbki cieplnej w zakładach prefabrykacji powinien być ustalony doświadczalnie i zaakceptowany przez właściwą jednostkę naukowo-badawczą (IBDiM).

#### 5.5. Rozformowanie konstrukcji.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej +15°C można przyjąć dla betonów mostowych następujące terminy rozdeskowania:

- 3 dni, ale  $R > 10$  MPa dla usunięcia bocznych deskowań płyt i belek,
  - 5 dni, ale  $R > 15$  MPa dla usunięcia bocznych powierzchni deskowań filarów i przyczółków.
- Krażyny, rusztowania i podpory podtrzymujące deskowanie można usunąć po upływie:
- 14 dni dla płyt pomostu i elementów pomostu o rozpiętości do 12,0 m i  $R > 25$  MPa,
  - 28 dni dla elementów pomostu o większych rozpiętościach oraz dla przęseł mostów (wiaduktów).

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż +15°C, obowiązuje kryterium jest wytrzymałość betonu. Jeśli nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji wiaduktu można do podanych wyżej czasów dojrzewania zastosować mnożniki:

- 1,5 - dla  $t_{sr} = +10^\circ\text{C}$ ,
- 2,0 - dla  $t_{sr} = +5^\circ\text{C}$ ,
- 3,0 - dla  $t_{sr} = +10^\circ\text{C}$ .

Temperaturę średnią dobową oblicza się ze wzoru:  $t_{sr} = (t_7 + t_{13} + 2 \times t_{21}) / 4$

Przypadek ostatni można rozważać pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej  $R = 15$  MPa.

#### 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

##### 6.1. Badania kontrolne zbrojenia.

### 6.1.1. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia.

1. Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu):
  - dla  $L \leq 6,0 \text{ m}$   $w = \pm 20 \text{ mm}$ ,
  - dla  $L > 6,0 \text{ m}$   $w = \pm 30 \text{ mm}$ .
2. Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie):
  - dla  $L < 0,5 \text{ m}$   $w = \pm 10 \text{ mm}$ ,
  - dla  $0,5 < L < 1,5 \text{ m}$   $w = \pm 15 \text{ mm}$ ,
  - dla  $L > 1,5 \text{ m}$   $w = \pm 20 \text{ mm}$ .
3. Zmniejszenie otuliny w stosunku do wymagań projektu):
  - dla wszystkich elementów  $w = 5 \text{ mm}$
4. Odchylenia plusowe w usytuowaniu prętów (h - całkowita grubość elementu):
  - dla  $h < 0,5 \text{ m}$   $w = 10 \text{ mm}$ ,
  - dla  $0,5 < h < 1,5 \text{ m}$   $w = 15 \text{ mm}$ ,
  - dla  $h > 1,5 \text{ m}$   $w = 20 \text{ mm}$ .
5. Odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami),  
(a - odległość projektowa pomiędzy powierzchniami przyległych prętów):
  - dla  $a \leq 0,05 \text{ m}$   $w = \pm 5 \text{ mm}$ ,
  - dla  $a \leq 0,20 \text{ m}$   $w = \pm 10 \text{ mm}$ ,
  - dla  $a \leq 0,40 \text{ m}$   $w = \pm 20 \text{ mm}$ ,
  - dla  $a > 0,40 \text{ m}$   $w = \pm 30 \text{ mm}$ .
6. Odchylenia od relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego,  
(b - całkowita grubość lub szerokość elementu):
  - dla  $b \leq 0,25 \text{ m}$   $w = \pm 10 \text{ mm}$ ,
  - dla  $b \leq 0,50 \text{ m}$   $w = \pm 15 \text{ mm}$ ,
  - dla  $b \leq 1,50 \text{ m}$   $w = \pm 20 \text{ mm}$ ,
  - dla  $b > 1,50 \text{ m}$   $w = \pm 30 \text{ mm}$ .

### 6.1.2. Pozostałe wymagania.

1. Odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%.
2. Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać 3 mm.
3. Różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać 25 mm.
4. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce, liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie.
5. Różnice w rozstawie prętów głównych w belkach i oczepach nie powinny przekraczać 5 mm.
6. Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

## 6.2. Badania kontrolne betonu.

### 6.2.1. Wytrzymałość na ściskanie.

Dla określenia wytrzymałości betonu należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm, w ilości nie mniejszej, niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki należy pobierać losowo, po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowywać i badać po 28 dniach zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Jeżeli próbki pobierane i badane zgodnie z powyższym wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badanie próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, wówczas beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach - za zgodą Inżyniera - sprawdzenie spełnienia tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

W przypadku betonu do wykonywania mostowych elementów prefabrykowanych należy sprawdzać wytrzymałości technologiczne - rozformowania, składowania i wysyłki.

### 6.2.2. Nasiąkliwość betonu.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu

układania i zagęszczania - po 3 próbki w kształcie sześciangu o boku 15 cm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.

Zaleca się przeprowadzenie badań na nasiąkliwość również na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 6.2.3. Mrozoodporność betonu.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni wg PN-88/B-06250.

Zaleca się przeprowadzenie badań mrozoodporności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

### 6.2.4. Wodoszczelność betonu.

Uzyskanie przez beton wymaganego stopnia wodoszczelności sprawdza się, pobierając 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu, 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać po 28 dniach wg PN-88/B-06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 6.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych.

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary nominalne. Tolerancje wymiarów dotyczą konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów pref.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

– długość przęsła	± 2 cm
– rozpiętość usytuowania łożysk	± 1 cm
– oś podłużna w planie	± 3 cm
– usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych	± 2 cm
– wymiary przekroju dźwigarów	± 1 cm
– grubość płyty pomostu	± 0,5 cm
– rzędne wysokościowe	± 1 cm

Tabela 4. Tolerancje wymiarów konstrukcji przęseł:

1. Usytuowanie w planie (w stosunku do osi)	±10 mm
2. Wysokości (h jest wielkością podstawową)	
h ≤ 0,50 m	± 5 mm
0,50 m < h ≤ 1,50 m	± 10 mm
1,50 m < h ≤ 3,00 m	± 15 mm
3,00 m < h ≤ 10,00 m	± 20 mm
10,00 m < h	± 0,002 h
3. Wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone	
L ≤ 0,25 m	± 5 mm
0,25 m < L ≤ 0,50 m	± 10 mm
1,50 m < L ≤ 3,00 m	± 15 mm
3,00 m < L ≤ 10,00 m	± 20 mm
10,00 m < L	± 0,002 L
4. Ogólne wymiary konstrukcji	
L ≤ 15,0 m	± 15 mm
15,0 m < L ≤ 30,0 m	± 30 mm
30,0 m < L	± 0,001 L
5. Prostoliniowość	
L ≤ 3,00 m	± 10 mm
3,00 m < L ≤ 6,00 m	± 15 mm
6,00 m < L ≤ 10,00 m	± 20 mm
10,00 m < L ≤ 20,00 m	± 30 mm
20,00 m < L ≤ m	± 0,0015 L
6. Zwichrzenie (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża. L jest przekątną prostokąta)	

$L \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$6,00 \text{ m} < L \leq 12,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$12,00 \text{ m} < L$	$\pm 0,002 L$
7. Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole)	
$h \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$3,00 \text{ m} < h \leq 6,00 \text{ m}$	$\pm 12 \text{ mm}$
$6,00 \text{ m} < h \leq 12,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$12,00 \text{ m} < h \leq 20,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$20,00 \text{ m} < h$	$\pm 0,001 h$

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia betonu.

Długości rys nie powinny przekraczać:

- a) dla rys w kierunku długości dźwigara - podwójnej szerokości belki, lecz nie więcej niż 1,0 m,
- b) dla rys poprzecznych - połowy szerokości belki, lecz nie więcej niż 1,0 m.

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

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 21.20.01 są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania ław fundamentowych w deskowaniu beton klasy C25/30 z zabezpieczeniem wykopu na łądzie dla M 21.20.01.14.
- kg (kilogram) wykonania zbrojenia ław fundamentowych przyczółków i filarów ze stali klasy A-IIIN dla M 21.20.01.97.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 22.01.01 są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania korpusów przyczółków – ściankowe z betonu klasy C25/30 dla M 22.01.01.13.
- szt. (sztuka) montażu znaków wysokościowych dla M 22.01.01.61.
- kg (kilogram) wykonania zbrojenia korpusów przyczółków ze stali klasy A-I.
- kg (kilogram) wykonania zbrojenia korpusów przyczółków ze stali klasy A-IIIN.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 22.02.05 są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania filarów słupowych z betonu klasy C35/45 na łądzie dla M 22.02.05.13.
- szt. (sztuka) montażu znaków wysokościowych dla M 22.02.05.61.
- kg (kilogram) wykonania zbrojenia filarów przyczółków ze stali klasy A-I dla M 22.02.05.95.
- kg (kilogram) wykonania zbrojenia filarów przyczółków ze stali klasy A-IIIN dla M 22.02.05.97.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 23.10.01 są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania płyty pomostu konstrukcji zespolonej z betonu klasy C35/45 – nad łądem dla M 23.10.01.13.
- szt. (sztuka) montażu znaków wysokościowych dla M 23.10.01.61.
- kg (kilogram) osadzenia kotew zamocowań kapy chodnikowej (gzymsowej) dla M 23.10.01.65.
- kg (kilogram) Osadzenia kotew zamocowań deski gzymsowej dla M 23.10.01.66.
- kg (kilogram) wykonania zbrojenia płyty zespolonej ze stali klasy A-IIIN dla M 23.10.01.97.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 23.30.06 są:

- szt. (sztuka) montażu pref. desek gzymsowych z betonu zbrojonego o kubaturze do 0.10 m<sup>3</sup>/szt. dla M 23.30.06.51.
  - m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania płyty chodnikowej „na mokro” z betonu klasy C25/30 dla M 23.30.06.55.
  - kg (kilogram) osadzenia kotew zamocowań barier i latarni dla M 23.30.06.65.
  - m (metr) ułożenia w płycie chodnika osłony kanału z rur PCV dla M 23.30.06.66.
  - m (metr) wykonania uszczelnienia połączenia deski gzymsowej z elementem wypełnienia chodnika masą zalewową modyf. SBS.dla M 23.30.06.68.
  - kg (kilogram) wykonania zbrojenia płyty chodnika ze stali klasy A-IIIN dla M 23.30.06.68.
- Jednostkami obmiarowymi dla SST M 29.05.01 są:
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania płyt przejściowych z betonu klasy C25/30 dla M 29.05.01.11.
  - m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania ławy pod płytą i betonu ochronnego izolacji dla M 29.05.01.51.
  - kg (kilogram) wykonania zbrojenia płyt przejściowych ze stali klasy A-I dla M 29.05.01.95.
  - kg (kilogram) wykonania zbrojenia płyt przejściowych ze stali klasy A-IIIN dla M 29.05.01.97.



Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

W przypadku stwierdzenia uchybień Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

### **8.1. Odbiór stali na budowie.**

1. Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali.  
Zaświadczenie to powinno zawierać:
  - znak wytwórcy,
  - średnicę nominalną,
  - gatunek stali,
  - numer wyrobu lub partii,
  - znak obróbki cieplnej.
2. Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 szt. dla każdej wiązki czy też kręgu.
3. Dostarczona na budowę stal, która:
  - nie ma zaświadczenia (atestu),
  - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości jakościowe,
  - pęka przy wykonywaniu haków,wymaga zbadania laboratoryjnego zgodnie z PN-01/H-04310.

### **8.2. Odbiór zmontowanego zbrojenia.**

1. Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz udokumentowany wpisem do dziennika budowy.
2. Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności zmontowanego zbrojenia z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją,
3. Sprawdzenie zgodności zbrojenia z dokumentacją projektową obejmuje sprawdzenie:
  - kształtu prętów,
  - zgodności liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
  - rozstawu strzemion,
  - prawidłowości wykonania haków złącz i długości zakotwień,
  - zachowania wymaganej dokumentacją projektową i specyfikacjami otuliny zbrojenia.

### **8.3. Odbiór konstrukcji betonowej.**

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczona na plac budowy lub wytworzona na miejscu gotowa mieszanka betonowa.

Na podstawie badań podanych w pkt. 6 niniejszej SST dokonuje się:

- odbioru rusztowań - przed rozpoczęciem betonowania,
- odbioru szalunków - przed rozpoczęciem betonowania,
- odbioru wykonanej konstrukcji betonowej.

Odbiory te potwierdzone winny być protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Zamawiającemu.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie wykonania ław fundamentowych w deskowaniu, korpusów przyczółków, płyt przejściowych (beton klasy C25/30), filarów słupowych, płyty pomostu konstrukcji zespolonej (beton klasy C35/45), ławy pod płytą przejściową i betonu ochronnego M 21.20.01.14, M 22.01.01.13, M 29.05.01.11, 22.02.05.13, 23.10.01.13:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- wykonanie korków betonowych pod ławami fundamentowymi zgodnie z projektem,

- wykonanie deskowań (skrzyń bez dna) i innych niezbędnych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną,
- rozbiórkę deskowań i innych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- oczyszczenie terenu robót.

W zakresie wykonania zbrojenia ław fundamentowych, przyczółków, filarów, płyty pomostu konstrukcji zespolonej, płyty przejściowej ze stali klasy A-IIIIN oraz A-IM 21.20.01.97, M 22.01.01.95, M 22.01.01.97, M 22.02.05.95, M 22.02.05.97, M 23.10.01.97, M 23.30.06.97, M 29.05.01.95, M 29.05.01.97.

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie zbrojenia (oczyszczenie, wyprostowanie, cięcie, gięcie, łączenie spawane „na styk” lub „na zakład” przy użyciu drutu wiązałkowego),
- montaż zbrojenia w deskowaniu z zastosowaniem przekładek dystansowych zgodnie z projektem i niniejszą specyfikacją,
- oczyszczenie terenu robót.

W zakresie montażu znaków wysokościowych M 22.01.01.61, M 22.02.05.61, M 23.10.01.61:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji
- montaż znaków wysokościowych,
- oczyszczenie terenu robót.

W zakresie osadzenia kotew zamocowań kapy chodnikowej, deski gzymsowej, barier i latarni

M 22.01.01.61, M 22.02.05.61, M 23.10.01.61:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- osadzenie kotew (kapa chodnikowa, deska gzymsowa, bariery, latarnie),
- oczyszczenie terenu robót.

W zakresie ułożenia w płycie chodnika osłony kanału z rur PCV M 23.30.06.66:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- ułożenie w płycie chodnika osłony kanału z rur PCV,
- oczyszczenie terenu robót.

W zakresie wykonania uszczelnienia połączenia deski gzymsowej z elementem wypełnienia chodnika masą zalewową modyf. SBS. M 23.30.06.68:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie uszczelnienia połączenia deski gzymsowej z elementem wypełnienia chodnika masą zalewową modyf. SBS,
- oczyszczenie terenu robót.

Wycena jednostkowa musi uwzględniać odpady i ubytki materiałów.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [2] PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
- [3] PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- [4] PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [5] PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
- [6] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [7] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- [8] PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
- [9] PN-EN 196-3:1996 Metody badań cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- [10] PN-86/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
- [11] PN-90/B-06240 Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na bet.
- [12] PN-88/B-06250 Beton zwykły. (zastąpiona przez PN-EN 206-1:2003, stosowana jedynie w zakresie badania nasiąkliwości, mrozoodporności i wodoszczelności betonu).
- [13] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [14] PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- [15] PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

- [16] PN-86/B-06712      Kruszywa mineralne do betonu.
- [17] PN-76/B-06714/00    Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- [18] PN-76/B-06714/10    Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
- [19] PN-76/B-06714/12    Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- [20] PN-78/B-06714/13    Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- [21] PN-91/B-06714/15    Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- [22] PN-78/B-06714/16    Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
- [23] PN-77/B-06714/18    Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- [24] PN-91/B-06714/34    Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- [25] PN-EN 197-1:2002    Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- [26] PN-B-19707:2003    Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
- [27] PN-88/B-32250      Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- [28] „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do kon. mostowych”. GDDP, W-wa 1990 r.
- [29] „Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego”. WP-D.DP31 Ministerstwo Komunikacji, Warszawa 1967 r.
- [30] „Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” IBDiM, Wrocław 1998 r.
- [31] Zarządzenie nr 11 Generalnego Dyr. Dróg Pub. z dnia 3 XII 1998 r. w sprawie wprowadzenia do stosowania „Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu „in-situ” w konstr. obiektów mostowych”.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 23.00.00. USTROJE NOŚNE.

### M 23.05.00. USTROJE STALOWE.

#### M 23.05.01. Ustrój nośny stalowy do zespolenia z betonową płytą pomostu.

M 23.05.01.05	Wykonanie i demontaż rusztowań.
M 23.05.01.06	Montaż i demontaż konstrukcji stężącej dźwigary główne na czas wykonania płyty pomostu.
M 23.05.01.12	Montaż konstrukcji blachownicowej.
M 23.05.01.71	Wytworzenie konstrukcji blachownicowej.
M 23.05.01.81	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji blachownicowej poprzez metalizację.
M 23.05.01.83	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji blachownicowej poprzez doszczelnienie farbami na bazie żywic EP i PUR.
M 23.05.01.87	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji blachownicowej poprzez malowanie farbami na bazie żywic EP i PUR.

#### Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowej ustroju niosącego wiaduktu, wykonywanej w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacje techniczne stanowią 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 wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania i zabezpieczenia konstrukcji stalowej ustroju niosącego,
- montażem elementów stalowych,
- przygotowaniem powierzchni stalowych do pożądanego stopnia czystości,
- wykonaniem powłoki metalizacyjno-malarskiej zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Wytwórca konstrukcji stalowej** - osoba prawna lub fizyczna, której oferta na wytworzenie konstrukcji stalowej na zasadach określonych w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej została przyjęta lub legalni następcy prawni tej osoby.

**Wykonawca robót montażowych** - osoba prawna lub fizyczna, której oferta na montaż konstrukcji stalowej na zasadach określonych w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej została przyjęta lub legalni następcy prawni tej osoby.

### 1.5. Ogólne wymagania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz z zaleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały.

### 2.1. Akceptowanie użytych materiałów.

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu (pkt 5.1.2. i 5.1.3.) dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

Do budowy obiektów mostowych stosować można wyłącznie materiały, które posiadają certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Wyjątkowo można stosować materiały dla których Instytut Badawczy Dróg i Mostów wydał Tymczasowe Świadectwo Dopuszczenia. W tym przypadku użycie materiału musi się odbywać zgodnie z warunkami określonymi przez IBDiM w Tymczasowym Świadectwie.

## **2.2. Stal konstrukcyjna.**

Do wykonania konstrukcji stalowej ustroju niosącego należy użyć stali S355 J2G3 lub 18G2A. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inżyniera jeśli posiadają co najmniej taką samą wytrzymałość obliczeniową oraz Aprobata Techniczną IBDiM.

Wyroby stalowe przeznaczone do wytwarzania konstrukcji mostowej muszą:

- być udokumentowane atestami hutniczymi;
- mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-73/H-01102;
- spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
  - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-83/H-92120, PN-79/H-92146 i PN-94/H-92203,
  - 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 wg PN-86/H-93403,
  - dla teowników wg PN-55/H-93406,
  - dla dwuteowników wg PN-86/H-93407,
  - dla stali i staliwa do wyrobu łóżysk wg PN-82/S-10052.

## **2.3. Łączniki i materiały spawalnicze.**

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji.

Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla śrub pasowanych wg PN-61/M-82331, PN-66/M-82341, PN-66/M-82342 i PN-81/H-84023,
- dla nakrętek do śrub wg PN-86/M-82144,
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka wg PN-86/M-82153,
- dla podkładek pod śruby wg PN-77/M-82002, PN-77/M-82003, PN-78/M-82005, PN-78/M-82006, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009 i PN-79/M-82018,
- dla śrub montażowych wg PN-85/M-82101,
- dla śrub sprężających wg PN-83/M-82343,
- dla elektrod wg PN-74/M-69430 i PN-88/M-69433,
- dla drutów spawalniczych wg PN-88/M-69420,
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-73/M-69355,
- dla topników do spawania żuźłowego wg PN-67/M-69356,

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod wg gwarancji dostawcy.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

## **2.4. Łączniki zespolenia.**

Zaprojektowano łączniki sworzniowe z główkami o średnicy  $d = 22 \text{ mm}$  i całkowitej wysokości  $h = 250 \text{ mm}$

Minimalna wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie materiału sworznia:

$$R_{emin} = 345 \text{ MPa}$$

## **2.5. Materiały do wykonania ocynku.**

Cynk (drut cynkowy) o czystości 99.99 potwierdzony atestem, wg PN-73/H-93915.

## **2.6. Materiały malarskie.**

### **2.6.1. Dobór materiałów malarskich.**

Zaprojektowano powłokę malarską na bazie żywic epoksydowo-poliuretanowych.

Dopuszczone jest stosowanie materiałów wykazanych w „Katalogu materiałów zalecanych do stosowania przy wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych na stalowych, drogowych obiektach mostowych” (IBDiM/GDDP 1993 r.).

Zastosowanie materiałów, których nie ma w ww. katalogu może nastąpić pod warunkiem uzyskania w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów Tymczasowego świadectwa Dopuszczenia i pozytywnej opinii o projekcie technicznym zabezpieczeń antykorozyjnych.

Jeżeli z jakichkolwiek powodów Inżynier po rozstrzygnięciu przetargu zmieni materiały, Wykonawca może oczekiwać pokrycia kosztów, jakie poniesie w wyniku zmiany.

### **2.6.2. Akceptacja użytych materiałów malarskich.**

Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

### **2.6.3. Badanie materiałów malarskich.**

Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić wg normy przedmiotowej (lub Aprobata technicznej), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badania farb należy przeprowadzać tuż przed ich użyciem.

### **2.6.4. Przechowywanie materiałów malarskich.**

Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w zamkniętych fabrycznych opakowaniach. Należy przestrzegać określonych przez producenta okresów trwałości i warunków przechowywania.

## **3. Sprzęt.**

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania (pkt 5.1.2.) i Wykonawca w programie montażu (pkt 5.1.3.) obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego (Warszawa ul. Szczęśliwicka 34).

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawia do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował do:

- a) przygotowania powierzchni stali przed wykonaniem powłok,
- b) nanoszenia powłok,
- c) kontroli bieżącej jakości materiałów i wykonania.

Inżynier może polecić Wykonawcy użycia próbnie sprzętu i wykonania badań jakości wykonanych próbek.

Sprzęt potrzebny do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego systemem powłokowym metalizacyjno-malarskim:

- piaskarka - do oczyszczenia powierzchni stalowych,
- agregat sprężarkowy,
- odkurzacz przemysłowy,
- sprzęt potrzebny do wykonania metalizacji zależnie od zastosowanej metody, tj.:
  - systemu termicznego natrysku gazowego,
  - systemu termicznego natrysku przy użyciu materiałów proszkowych,
  - systemu termicznego natrysku w łuku elektrycznym,
  - systemu natrysku plazmowego.
- pędzle,
- aparaty natryskowe - do wykonania powłok malarskich,
- aparatura kontrolno-pomiarowa.

Sprzęt potrzebny do wykonania metalizacji zależnie od zastosowanej metody, tj.:

## **4. Transport.**

#### **4.1. 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.

#### **4.2. Transport na miejsce montażu.**

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń, zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana.

Ze względu na możliwość wybożenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas ładunku i transportu. Drobne elementy 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 w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunęcia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056.

Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę GDDKiA i Zarządów Drogowych w miastach prezydenckich przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

#### **4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku.**

Jeżeli Inwestor zawarł oddzielnie umowy na wytworzenie konstrukcji oraz na montaż konstrukcji na miejscu budowy z różnymi podmiotami gospodarczymi, wówczas Wykonawca montażu musi dokonać odbioru konstrukcji po rozładunku i naprawieniu uszkodzeń powstałych w transporcie. Odbiór powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie te elementy stalowe, które będą używane 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, proces technologiczny oraz wyniki badań i odbiorów zgodnie z pkt 5.2.2.7.

#### **4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych.**

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w projekcie technicznym geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w pkt 2.4.2.8. i 2.8. PN-89/S-10050.

Jeżeli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1. Warunki ogólne.**

### **5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu.**

Konstrukcje stalowe obiektów mostowych mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej. Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć inwestorowi kopię świadectwa Komisji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inwestora. Zatwierdzeni przez Inwestora podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MTiGM.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

### **5.1.2. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni.**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót. Program sporządzony 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 Inwestora,
- 10) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w projekcie technicznym.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w SST.

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własny koszt, uzgadniając je z Projektantem i Inżynierem.

### **5.1.3. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy.**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program sporządzony 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) informacje o podwykonawcach,
- 7) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- 8) projekt technologii spawania (jeśli występuje),
- 9) sposób zapewnienia badań ujętych w specyfikacji,
- 10) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- 11) inne informacje żądane przez Inwestora.

### **5.1.4. Akceptowanie stosowanych technologii.**

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym, lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### **5.1.5. Kontrola wykonywanych robót.**

Inżynier jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas których należy przerwać roboty. W zależności od wyników kontroli Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

### **5.1.6. Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy.**

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpis w dziennikach:



- wytwarzania konstrukcji (w wytwórni),
- budowy (w trakcie montażu).

## 5.2. Wykonanie konstrukcji w wytwórni.

### 5.2.1. Obróbka elementów

#### 5.2.1.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej.

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2.

#### 5.2.1.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego, ale tak by zachowane były wymagania PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.1. Cięcie elementów można wykonać dla wszystkich gatunków stali stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępować przez wyokrąglenie promieniem  $r = 2$  mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4. wg PN-76/M-69774. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Dokładność cięcia:

Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1÷5	>5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1.5	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

#### 5.2.1.3. Prostowanie i gięcie elementów.

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny  $r$  są nie mniejsze, a strzałki ugięcia  $f$  nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tabeli 1 z PN-89/S-10050.

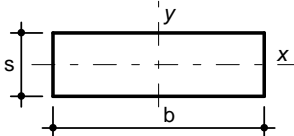
W tabl. 1 podaje się wyciąg z w/w tabeli dla blach i płaskowników.

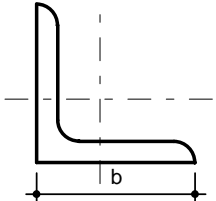
Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tab. 1. prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750 °C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.

Tablica 1. Największe wartości strzałek ugięcia  $f$  i najmniejszej wartości promieni krzywizny  $r$  dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych.

Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		$f$	$r$	$f$	$r$
	x-x	$l^2/400s$	50s	$l^2/200s$	25s
	y-y	$l^2/800b$			

	x-x y-y	$I^2/720b$	90b	$I^2/360b$	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 (S355 J2G3) nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

Tablica.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru ( $\pm$ ), [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0.5	1.5
1000	2000	1.0	2.5
2000	4000	1.5	4.0
4000	8000	2.5	6.0
8000	16000	4.0	10.0
16000	32000	6.0	15.0
32000		10.0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

#### 5.2.1.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych.

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji technicznej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tabl.2, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

#### 5.2.1.5. Dopuszczalne odchyłki od linii prostej

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

#### 5.2.1.6. Dopuszczalne skręcenie przekroju.

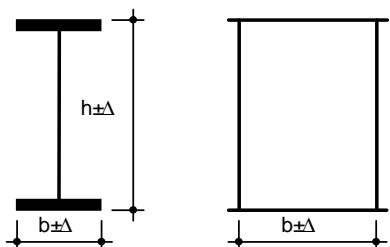
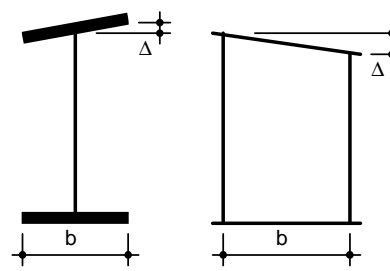
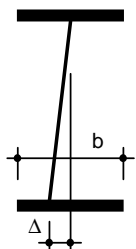
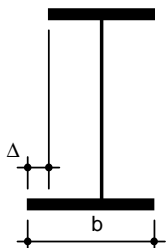
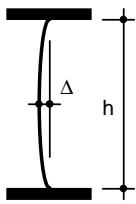
Dopuszczalne skręcenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

#### 5.2.1.7. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju.

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

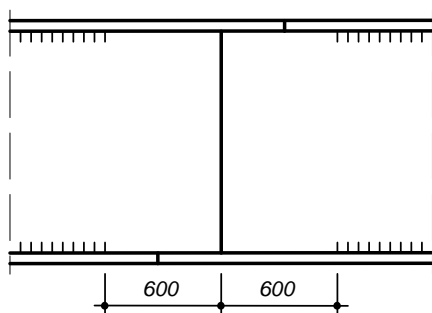
Tablica 3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego.

Lp.	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f
-----	------------------	-------	-----------------------------

1	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		wg tabl.2
2	Nieprostokątność pólek lub ścianek		0.01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0.005 h, lecz nie więcej niż grubość środka
4	Przesunięcie innych części poza środkiem		0.01 b, lecz nie więcej niż 5 mm
5	Wybrzuszenie blach		0.005 wymiaru

#### 5.2.1.8. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków.

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.



Rys. 1. Swobodne niespawane końce blach przy pasowaniu stykających się elementów.

Zaleca się pozostawienie swobodnych, nie zespalanych blach podczas pasowania stykających się

elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niepospawana winna wynosić po 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym i pasem górnym lub z blachą pokładu, oraz 300 mm dla połączeń żeber jezdni i żeber środnika. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, po wykonaniu połączeń środnika i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania. Rozwiązanie to pokazano na Rys.1.

#### **5.2.1.9. Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej.**

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1m.

#### **5.2.1.10. Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych.**

Dopuszczalne odchyłki podano powyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.

Wszystkie elementy konstrukcji uźebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach uźebrowanych można przeprowadzać wyrywkowo wg wskazań inspektora nadzoru, przy czym należy mierzyć co najmniej 10 % elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5 % w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10 %, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń Inżyniera.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10 % tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszych ST.

#### **5.2.1.11. Usuwanie przekroczonych odchyłek.**

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usunięciu.

Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru wiaduktu.

#### **5.2.1.12. Czyszczenie powierzchni i brzegów.**

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050, PN-87/M-04251, PN-76/M-69774.

### **5.2.2. Składanie konstrukcji.**

#### **5.2.2.1. Spawanie.**

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości  $10 \div 15$  mm od brzegu, a na długich spoinach w odległościach co 1m. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80 %, mżawka, 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 zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego

metal.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podpoinie przyjmować wg PN-85/M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-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 tą samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłębnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów.

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-75/M-69703.

Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-85/M-69775.

Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń lub badań ultradźwiękowych wg PN-89/M-70055/02 podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-77/M-70001. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń lub badań ultradźwiękowych, a na okres prześwietlania spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich.

Wszystkie spoiny czołowe należy prześwietlać na całej ich długości. Na podstawie radiogramów wykonanych wg PN-72/M-69770 oraz wad spoin określonych wg PN-75/M-69703 i wykrytych prześwietleniem wg PN-74/M-69771 należy określić klasę spoiny zgodnie z PN-87/M-69772 i PN-85/M-69775. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin.

Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie wadliwości złącza R1, a normalnej jakości klasie R2 wg PN-87/M-69772. Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zginanie wg PN-88/M-69720. Złącza te należy również zbadać na udarność samej spoiny, strefy przejścia i strefy ciepła materiału wg PN-88/M-69773.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako 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, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3.

#### Powierzchnie przylegające.

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5 µm.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MTiGM podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię. Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według 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 Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### **5.2.2.2. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu.**

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami 2.4.1.2., 2.4.2.8., 2.6.8. i 2.8. normy PN-89/S-10050 ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania musi zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-89/S-10050.

Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

#### **5.2.2.3. Wykonanie elementów dla montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy.**

Elementy, które nie pozostają na trwałe w moście mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wytwórcą a Inżynierem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Specyfikacji ogólnej.

#### **5.2.2.4. Próbnym montaż stalowej konstrukcji mostowej.**

Wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa musi być próbnym 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 Inżyniera 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 może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi  $\pm 10\%$  projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10 % tej wartości).

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej wiaduktu.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inżyniera oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych,
- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej,
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w

zmontowanej konstrukcji.

#### 5.2.2.5. Montaż sworzni.

Roboty związane z montażem sworzni należy wykonać zgodnie z projektem technicznym, specyfikacją techniczną oraz wymaganiami (instrukcją) producenta odnośnie montażu sworzni.

Na obiektach mostowych można stosować wyłącznie sworznie posiadające Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

#### 5.2.3. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przed wysyłką.

##### 5.2.3.1. Przygotowanie powierzchni stali do metalizacji.

Przed wykonaniem metalizacji wymagane jest oczyszczenie powierzchni stali do stopnia czystości Sa 3. Chropowatość minimalna powinna wynosić 60µm.

Oceny stopnia czystości dokonujemy w oparciu o następujące normy:

- PN-ISO 8501-1. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania nie zabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- Aneks do ISO 8501-1. Wzorce fotograficzne zmiany wyglądu powierzchni stali oczyszczonej metodami strumieniowo-ściernymi z zastosowaniem różnych ścierni (w trakcie procesu wydawniczego).
- PN-ISO 8501-2. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (w trakcie procesu wydawniczego).
- ISO 8501-3 (Projekt). Preparation grades of welds, cut edges and surface imperfections. (Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych).

Stopień czystości	Opis
Sa 3 Obróbka strumieniowo-ścierna do stali wzrokowo czystej.	Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu zgorzeliny walcowniczej, rdzy, powłoki malarskiej czy obcych zanieczyszczeń. Powierzchnia powinna mieć jednolitą metaliczną barwę. Wzorce fotograficzne w normie: A Sa 3, B Sa 3, C Sa 3, D Sa 3.

Podstawową czynnością przygotowującą powierzchnie stali do metalizacji jest usunięcie zgorzeliny i rdzy co należy wykonać przez piaskowanie lub śrutowanie. Dopuszczalne są inne sposoby czyszczenia gwarantujące uzyskanie odpowiedniego stopnia czystości po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

W przypadku występowania na powierzchni stali olejów lub smarów należy je usunąć przy pomocy szmat zwilżonych rozpuszczalnikiem - benzyną oczyszczoną.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek lub odkurzaczy przemysłowych.

W miejscu występowania spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie.

Wskazane jest czyszczenie powierzchni bezpośrednio przed wykonaniem metalizacji.

##### 5.2.3.2. Wykonanie metalizacji powierzchni stalowej.

Do wykonania powłok metalizacyjnych Wytwórca może przystąpić po:

- zatwierdzeniu PZJ-tu przez Projektanta i Inżyniera,
- odbiorze przez Inżyniera powierzchni konstrukcji stalowej,
- sprawdzeniu materiałów przewidzianych do metalizacji,
- sprawdzeniu warunków, w jakich powłoki będą nanoszone (zalecane jest wykonywanie robót w pomieszczeniach zamkniętych),
- sprawdzeniu dostępu urządzeń czyszczących i nanoszących powłoki do miejsc trudnodostępnych konstrukcji.

Następnie Inżynier w kilku miejscach konstrukcji może nakazać wykonanie prób czyszczenia, nanoszenia powłok metalizacyjnych i powłok malarskich. Przystąpienie do właściwych robót metalizacyjnych może nastąpić wówczas, jeśli Inżynier zatwierdzi wyniki badań powłok na powierzchniach próbnych. Możliwie szybko po zakończeniu metalizacji należy uszczelnić powłokę metalizacyjną przez naniesienie powłoki technologicznej z materiału o dużej penetrowalności i zwilżalności podłoża.

Metalizacji nie podlegają powierzchnie stykające się z betonem płyty pomostowej tj.: górne powierzchnie pasa górnego dźwigarów.

Grubość cynkowej warstwy metalizacyjnej powinna wynosić minimum 150 µm.

##### 5.2.3.3. Wykonanie powłoki malarskiej.

Przygotowanie powierzchni metalizowanej.

Możliwie szybko po zakończeniu metalizacji należy wykonać uszczelnienie powłoki metalizacyjnej

poprzez naniesienie powłoki technologicznej z materiału o dużej penetrowalności i zwilżalności podłoża.

Powierzchnię metalizowaną przed nakładaniem farby należy oczyścić sprężonym powietrzem, a następnie umyć benzyną ekstrakcyjną. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i zanieczyszczeń.

#### Wykonanie warstw nawierzchniowych.

Dopuszczalne jest wykonywanie malarskich warstw nawierzchniowych zarówno techniką ręczną, pędzlami, wałkami jak i techniką natryskowo-bezpowietrzną, a również natryskiem powietrznym. Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera warstwy metalizowanej i po odebraniu powierzchni po oczyszczeniu.

Powierzchnie metalowe należy malować hydrodynamicznie po maksymalnie 6 godzinach od nałożenia metalizacji.

Malowanie należy zakończyć na godzinę (w 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Niewskazane jest malowanie w dni wietrzne i bardzo wilgotne - wilgotność względna powietrza podczas malowania nie powinna przekroczyć 80%. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania ISO 12944, PN-71-H-97053. Sprawdzenie grubości powłok i jakości ich wykonania powinno być dokonane zgodnie z PN-/C-81531, PN-74/C-81515 i PN-80/C-80531.

#### **UWAGA!**

W wytwórni konstrukcji stalowej należy wykonać pełne zabezpieczenie antykorozyjne (metalizacja natryskowa z powłoką technologiczną, grunt i międzywarstwa na bazie żywic epoksydowych) z wyjątkiem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Ostatnią warstwę nawierzchniową (poliuretanową) należy wykonać na budowie po zabetonowaniu płyty żelbetowej.

Grubość całkowita trzech warstw zestawu epoksydowo-poliuretanowego (grunt epoksydowy, międzywarstwa epoksydowa i warstwa nawierzchniowa poliuretanowa) powinna wynosić 200 µm

#### Wykonanie zabezpieczeń tymczasowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne w miejscach styków montażowych należy wykonywać metodą schodkową (pasek oczyszczonej powierzchni stalowej szerokości min. 10 cm, pasek pometalizowany, pasek z farbą doszczelniającą).

W wytwórni przed wysyłką trzeba wykonać malarskie zabezpieczenie tymczasowe łatwe do usunięcia na budowie.

### **5.2.4. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy.**

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier 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, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego wiadukt. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) projekt techniczny i rysunki warsztatowe,
- 2) dziennik wytwarzania,
- 3) atesty użytych materiałów,
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- 5) protokoły odbiorów częściowych,
- 6) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- 7) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

### **5.3. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy.**

#### **5.3.1. Składowanie konstrukcji na placu budowy.**

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładach drewnianych lub betonowych.

Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.



W miarę możliwości należy dążyć do tego aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach. W przypadku składowania w innej pozycji niż pionowa lub przy innym podparciu niż podano w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

### 5.3.2. Przemieszczenia elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia.

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbnе uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

#### Wyznaczenie osi podłużnej wiaduktu i łożysk.

Na podporach wiaduktu należy wyznaczyć w sposób trwały oś wiaduktu, osie dźwigarów głównych i osie łożysk.

Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury  $t_0 = 10^{\circ}\text{C}$  w odległościach od osi środka łożysk stałych odpowiadających dokładnie rozpiętością teoretycznym przęseł wg projektu technicznego i rysunków warsztatowych.

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia całego wiaduktu nie powinny przekraczać 2 mm (wzdłuż osi wiaduktu).

Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i ich posadowienia zachowując warunki określone w PN-89/S-10050 pkt 2.6.3. i pkt 3.3.1. Opuszczanie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania przęsła głównego 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 w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt wykonawcy robót montażowych.

### 5.3.3. Wykonanie połączeń tymczasowych.

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów.

### 5.3.4. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy. Połączenia spawane.

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w projekcie technicznym. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do dziennika budowy. Spawanie nie przewidzianych w projekcie technicznym uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt 2.4.4.4. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej  $5^{\circ}\text{C}$ . Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegają na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy wg PN-89/S-10050 pkt 3.2.8. i pkt 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokółów i przekazać ją Inwestorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

### 5.3.5. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem.

#### 5.3.5.1. Łączniki sworzniowe do konstrukcji zespolonych.

Typ, rodzaj, średnica i długość sworzni oraz ich rozmieszczenie powinny być zgodne z projektem technicznym i Instrukcją Nr 7 i Nr 11 IBDiM. Maksymalne przesunięcie od zaplanowanego miejsca przyspawania wynosi 2,5 cm pod warunkiem, że sąsiedni sworznię zachowuje wymagane Instrukcją Nr 7

odległości. Łączniki sworzniowe nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być czyste, wolne od rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, smarów, zwłaszcza w czasie spawania i tuż przed zalaniem betonu. Powierzchnia elementu, do której przyspawany jest sworznię musi być pozbawiona zendry, korozji, brudu, farby, smarów itp. Zanieczyszczenia mogą powodować powstawanie nieprawidłowej spoiny.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi w celu zatwierdzenia przed spawaniem następujące informacje :

- 1) nazwę producenta i rodzaj urządzenia spawalniczego,
- 2) określenie rodzaju źródła prądu,
- 3) opis łącznika sworzniowego i atesty materiału, z którego wykonano łączniki.

Po przyspawaniu sworzni należy wykonać ich badania wg PN-89/S-10050 pkt 3.2.9.

Jeśli projekt techniczny przewiduje stosowania innych łączników niż sworzniowe, w programie montażu Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera technologię wykonania uwzględniającą zapobieganiu powstawaniu koncentracji naprężeń przy spawaniu tych łączników.

### **5.3.5.2. Przygotowanie konstrukcji do wykonania współpracującego pomostu betonowego.**

Powierzchnie kontaktowe betonu ze stalą tj. powierzchnia pasa górnego dźwigarów głównych i poprzecznic przyczółkowych (z wyjątkiem krawędzi pasa górnego po 10 mm z obu stron) i sworznie nie powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizowanie i malowanie, powinny być czyste, wypiąskowane, nie zaolejone bez łuszczącej się rdzy.

Betonowanie płyty współpracującej musi odbywać się wg opracowanego projektu technologicznego. Betonowanie płyty powinno być prowadzone pełnym przekrojem, segmentami w takiej kolejności aby zmniejszyć skutki oddziaływania momentów ujemnych pojawiających się nad filarami. Układanie betonu powinno wymuszać w pierwszej kolejności jak największe momenty ujemne nad filarami w dźwigarach stalowych, aby gdy pojawi się tam beton pracujący (stwardniały) był on jak najmniej rozciągany.

Z uwagi na naprężenia wywołane skurczem betonu należy stosować betonowanie odcinkowe z zachowaniem kilku lub kilkunastogodzinnych przerw technologicznych. Długość przerwy jest uzależniona od warunków, w których odbywa się betonowanie i musi być zaakceptowane przez Inżyniera. Liczba i długość odcinków oraz kolejność betonowania powinna być zaproponowana w programie montażu przez Wykonawcę i zaaprobowana przez Projektanta i Inżyniera. Podczas betonowania muszą być pobierane próbki betonu do badań. Betonowanie musi odbywać się przy obecności przedstawiciela Inżyniera.

### **5.3.6. Rusztowania montażowe.**

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera 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. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu.**

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyjątkiem ostatniej warstwy nawierzchniowej.

### **5.4.1. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych w połączeniach.**

Przed wykonaniem połączeń spawanych należy usunąć tymczasowe zabezpieczenie malarskie. Wolne od powłok powinny być paski o szerokości po 100 mm po każdej stronie spoiny. Przed spawaniem należy oczyścić paski o szerokości 100 mm do Sa3, a po wykonaniu styków wykonać pistoletami powłokę metaliczną tych pasków wg pkt 5.2.3.2, a następnie wykonać powłokę malarską wg pkt 5.2.3.3.

### **5.4.2. Wykonywanie napraw i uzupełnień.**

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po spawaniu, prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonaniu od nowa wszystkich czynności, tj. czyszczenia do Sa3, naniesieniu powłoki metalicznej i warstw nawierzchniowych. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi możliwości odbioru każdej czynności oddzielnie.

W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki, powstałych podczas montażu dokonuje Wykonawca montażu natychmiast po ustaleniu przyczyny powstawania uszkodzeń.

Roboty malarskie poza wytwórnią należy wykonywać w odpowiednich warunkach otoczenia:

- w temperaturze od + 5°C do + 40°C,
- przy wilgotności względnej niższej niż 80%,
- temperatura wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego musi być min. o 3°C wyższa od punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności,
- roboty te nie mogą być wykonywane w czasie opadów atmosferycznych ani mgły.

#### **5.4.3. Ukończenie zabezpieczenia antykorozyjnego.**

Ostatnią wierzchnią warstwę powłoki antykorozyjnej wykonuje się po ukończeniu betonowania, odwodnień pomostu i przykryć przerw dylatacyjnych.

Przed wykonaniem ostatniej warstwy powłoki malarskiej, Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem winien się upewnić, czy miejscowe władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki.

Przed malowaniem Inżynier dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Pozostałe, nie naprawione powierzchnie powinny być przed malowaniem umyte ciepłą wodą lub ciepłą wodą z detergentami.

Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale zawilgoconych, których powstania w projekcie technicznym nie przewidziano, Inżynier może nakazać wykonania dodatkowych warstw malarskich na koszt Zamawiającego.

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej. Odbiór polega na oględzinach wykonanych przez przedstawiciela Inżyniera i sprawdzeniu, czy pomierzone w losowo wskazanych przez Inżyniera punktach grubości powłoki spełniają wymagania projektu technicznego.

Łączna grubość powłoki antykorozyjnej na powłoce metalizacyjnej nie powinna być mniejsza niż 180 µm ponad górną krawędź powierzchni metalizowanej.

Zaleca się, aby na pierwszym dźwigarze od strony górnej wody, pierwszego przęsła (licząc wg kilometrażu drogi), od strony wewnętrznej umieścić po zakończeniu malowania schematyczny rysunek konstrukcji z zaznaczonymi warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego dla poszczególnych elementów głównych. Oznaczenie, o którym mowa powinno zostać naniesione jaskrawym kolorem farby, w miejscu nie zalewanym przez wodę i nie narażonym na zniszczenie z innego powodu. Oznaczenie to, powinno być naniesione niezależnie od wpisu o malowaniu wniesionego do księgi mostowej.

#### **5.5. BHP i ochrona środowiska.**

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Należy dążyć do tego, aby oczyszczenie konstrukcji na budowie odbywało się przy pomocy urządzeń o zamkniętym obiegu.

### **6. Kontrola jakości robót.**

#### **6.1. Obowiązki wykonawcy.**

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

#### **6.2. Odbiory częściowe konstrukcji stalowej.**

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji (pkt 5.1.2.) i programem montażu (pkt 5.1.3.). Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt 5. niniejszej Specyfikacji.

#### **6.3. Kontrola jakości robót zabezpieczających.**

Kontrola jakości robót powinna być prowadzona po wykonaniu każdej warstwy powłoki antykorozyjnej zgodnie z PN-EN-22063, ISO 8501-1, PN-71/H-90752 i PN-71/H-90753, BN-88/1076-02.

Liczbę pól próbnych Wykonawca uzgodni z Inżynierem przed rozpoczęciem prac. Również przed rozpoczęciem prac Wykonawca przedstawi Projektantowi i Inżynierowi PZJ - technologię zabezpieczenia antykorozyjnego do zatwierdzenia.

Po każdorazowym przygotowaniu powierzchni, metalizacji oraz wykonaniu powłoki malarskiej należy wykonać protokół z odbioru zawierający schemat elementu, tabele pomiaru pól pomiarowych (czyszczenia, metalizacji i powłok malarskich), pomiary pogodowe, atesty jakościowe śrutu, korundu, drutu cynkowego i farby oraz zestawienia powierzchni czyszczonej, metalizowanej i malowanej.

Pomiary grubości powłoki metalizacyjnej należy wykonywać urządzeniami pomiarowymi nieniszczącymi powłok (np. Elcometr). Wymagana dokładność pomiaru  $\pm 2\%$ . Grubość powłok malarskich

mierzy się metodami nieniszczącymi, przy pomocy przyrządów magneto-indukcyjnych wg PN-74/C-81515 lub innych zapewniających dokładność 10 %.

Badanie przyczepności pokryw malarskich należy wykonać wg PN-80/C-81531.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W, z odległości 30÷40 cm od powierzchni.

Warstwa podkładowa nie powinna mieć zacieków i pomarszczeń, wygląd powłoki malarskiej powinien być matowy. Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powłoką gładką bez zacieków, pomarszczeń i chropowatości.

W trakcie prac antykorozyjnych należy mierzyć punkty rosy, temperaturę powietrza i konstrukcji stalowej oraz wilgotność powietrza (wymagania wg pkt 5.4.2.).

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 23.05.01 są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) Wykonanie i demontaż rusztowań roboczych dla M 23.05.01.05,
- t (tona) montażu i demontażu konstrukcji stężącej dźwigary główne na czas wykonania płyty pomostu dla M 23.05.01.06,
- t (tona) montażu konstrukcji blachownicowej dla M 23.05.01.12,
- t (tona) wytworzenia konstrukcji blachownicowej dla M 23.05.01.71,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji blachownicowej poprzez metalizację dla M 23.05.01.81
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji blachownicowej poprzez doszczelnienie farbami na bazie żywic EP i PUR dla M 23.05.01.83
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji blachownicowej poprzez malowanie farbami na bazie żywic EP i PUR dla M 23.05.01.87

Do obliczenia należności przyjmuje się tonaż zgodnie z projektem, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera zmian.

1. Ciężar właściwy stali i staliwa należy przyjmować wg PN. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu.
2. Ciężar śrub, nakrętek, podkładek wlicza się do tonażu konstr. wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów.
3. Ciężar spoin wlicza się do tonażu wg ich nominalnych wymiarów.
4. Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych.
5. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m<sup>2</sup>.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór końcowy.

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej (łącznie z zabezpieczeniem antykorozyjnym) 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 wiaduktu jest obowiązkowe dla przęseł o rozpiętości  $L_t > 21$  m. Badania pracy konstrukcji w czasie próbnego obciążenia prowadzić może na zlecenie Inżyniera IBDiM lub inna jednostka naukowo - badawcza zakwalifikowana przez MTiGM 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 jej do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu;
- nazwiska przedstawicieli:
  - Inżyniera,
  - jednostki przejmującej wiadukt w administrację,
  - Wykonawcy montażu,
  - jednostki naukowo - badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej wiaduktu,
- oświadczenie jednostki przejmującej wiadukt 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,
  - świadczenia kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
  - protokół odbiorów częściowych,
  - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu;
- stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z projektem technicznym i wymaganiami Specyfikacji;

- wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od projektu, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty);
- stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji;
- podpis stron odbioru (przedstawicieli jak wyżej).

## 9. Podstawa płatności.

Płaci się za wbudowaną i odebraną ilość konstrukcji stalowej wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

W zakresie wykonania i demontażu rusztowań - M 23.05.01.05

- przygotowanie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków, uzgodnień (w tym uzgodnienia projektów i rysunków roboczych z Projektantem), projektów roboczych, rysunków warsztatowych, PZJ-u, projektu zabezpieczenia antykorozyjnego, projektów technologicznych spawania, projektu montażu i demontażu,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wraz z późniejszą rozbiórką elementów pomocniczych wynikających z organizacji robót Wykonawcy wraz z kontrolą, oceną i ewentualnym wzmocnieniem podłoża gruntowego,
- kontrola stanu elementów stalowych lub elementów zestawu składanego,
- montaż rusztowań z elementów j.w.,
- zapewnienie łączników do montażu na budowie,
- prowadzenie badań kontrolnych i odbiorczych,
- demontaż elementów rusztowań i odwiezienie z terenu budowy

W zakresie wytwarzania konstrukcji - M 23.05.01.06, , M 23.05.01.71:

- przygotowanie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków, uzgodnień (w tym uzgodnienia projektów i rysunków roboczych z Projektantem), projektów roboczych, rysunków warsztatowych, PZJ-u, projektu zabezpieczenia antykorozyjnego, projektów technologicznych spawania, projektu montażu,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- badania materiałów,
- wykonanie konstrukcji stalowej ustroju niosącego,
- prowadzenie badań robót spawalniczych,
- prowadzenie dokumentacji z badań i pomiarów kontrolnych
- zapewnienie łączników do montażu na budowie,
- organizacja stanowiska próbnego montażu i próbny montaż konstrukcji

W zakresie montażu konstrukcji stalowej M 23.05.01.12;

- zaprojektowanie uchwytów montażowych do podnoszenia elementów konstrukcji w uzgodnieniu z Projektantem.
- zapewnienie wymaganych lewarów do opuszczania konstrukcji, z ich montażem i demontażem,
- odebranie konstrukcji w wytwórni, załadunek na środki transportowe i przetransportowanie na budowę,
- zakupienie i dostarczenie pozostałych czynników montażu,
- przygotowanie placu montażowego,
- wykonanie robót pomocniczych (pomosty robocze i drogi technologiczne) wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- obróbka powierzchni po cięciu,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie,
- wykonanie montażu wstępnego i końcowego konstrukcji,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- opuszczanie konstrukcji stalowej po zabetonowaniu i stwardnieniu płyty żelbetowej,
- usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy.

W zakresie zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji blachownicowej (M 23.05.01.81, M 23.05.01.83, M 23.05.01.87)

- oczyszczenie podłoża do wymaganego stopnia czystości,
- naniesienie w warunkach warsztatowych warstwy metalizacyjnej i powłoki technologicznej (doszczelniającej),
- naniesienie w warunkach warsztatowych wszystkich z wyjątkiem ostatniej warstw powłok malarskich (grunt epoksydowy, międzywarstwa epoksydowa),
- wykonanie po ukończeniu montażu ostatniej warstwy powłoki ochronnej (warstwa nawierzchniowa poliuretanowa),

- zabezpieczenie powłok w czasie ich schnięcia, sezonowania, transportu i składowania,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- oczyszczenie powierzchni pasów górnych do Sa 2 1/2,

Usunięcie ewentualnych uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego Wykonawca montażu wykonuje na własny koszt.

Cena jednostkowa obejmuje również wykonanie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych sprawdzających konstrukcję na stany montażowe oraz dokonanie ewentualnych wzmocnień konstrukcji w zależności od podziału na sekcje montażowe, sposobu transportu i montażu.

Cena jednostkowa wszystkich pozycji obejmuje koszt odpadów i ubytków materiałowych.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Przepisy związane z wykonaniem konstrukcji stalowej.

PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-77/B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-70/K-02056	Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
PN-69/K-02057	Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
PN-77/M-82002	Podkładki. Wymagania i badania.
PN-77/M-82003	Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.
PN-78/M-82005	Podkładki okrągłe zgrubne.
PN-78/M-82006	Podkładki okrągłe dokładne.
PN-84/M-82054/01	Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.
PN-82/M-82054/02	Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.
PN-82/M-82054/03	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.
PN-82/M-82054/09	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.
PN-85/M-82101	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144	Nakrętki sześciokątne.
PN-86/M-82153	Nakrętki sześciokątne niskie.
PN-83/M-82171	Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych.
PN-61/M-82331	Śruby pasowane z łbem sześciokątnym.
PN-66/M-82341	Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim.
PN-66/M-82342	Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem długim.
EN 1994 Eurocod 3	Projektowanie konstrukcji stalowych.

### 10.2. Przepisy związane z zabezpieczeniem konstrukcji stalowej.

PN-ISO 8501-1	Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania nie zabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-2	Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (w trakcie procesu wydawniczego).
PN-70/H-97050	Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
PN-71/H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
PN-76/C-04539	Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań.
PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie przechowywanie i transport.
PN-84/C-81512	Wyroby lakierowe. Oznaczanie zawartości składników podstawowych.
PN-74/C-81515	Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
PN-79/C-81519	Wyroby lakierowe. Określenie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania.
PN-88/C-81522	Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok na działanie mediów agresywnych.
PN-54/C-81526	Wyroby lakierowe. Pomiary odporności powłok lakierowych na uderzenia za pomocą aparatu Du Pont'a.
PN-76/C-81528	Wyroby lakierowe. Oznaczanie elastyczności powłok lakierowych przez zginanie.

PN-80/C-81531	Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
PN-68/C-81544	Wyroby lakierowe. Określenie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
PN-68/C-81545	Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.
PN-86/C-81553	Wyroby lakierowe. Ocena zniszczenia powłok.
PN-92/C-89402	Tworzywa sztuczne. Żywice w stanie ciekłym lub w postaci emulsji albo dyspersji. Oznaczanie lepkości pozornej metodą Brookfielda.
PN-EN-22063	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
BN-87/4258-01	Wyroby ściernie. Ścierniwo z żużli pomiedziowych.
BN-78/6110-03	Wyroby lakierowe. Pomiary twardości metodą ołówkową.
„Wytyczne stosowania	zabezpieczeń antykorozyjnych będących w eksploatacji. Instrukcja malowania i renowacji pokryć malarskich wykonywanych poza wytwórnią na stalowych konstrukcjach mostowych.” - IBDiM 1989 r.
ISO 8501-1. Aneks	Wzorce fotograficzne zmiany wyglądu powierzchni stali oczyszczonej metodami strumieniowo-ściernymi z zastosowaniem różnych ścierniw (w trakcie procesu wydawniczego).
ISO 8501-3 (Projekt)	Preparation grades of welds, cut edges and surface imperfections. (Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych).

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**M 23.00.00. USTROJE NOŚNE.**

**M 23.25.00. USTROJE TUNELOWE.**

**M 23.25.10. Ustrój tunelowy - rurowy z blachy falistej - wloty umocnione.**

M 23.25.10.14 Wykonanie ustroju rurowego z blachy falistej o powierzchni otworu 36.4m<sup>2</sup>.

M 23.25.10.51 Wykonanie umocnienia skarp przy wlocie i wylocie ustroju tunelowego darnią.

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szybów i kolei podziemnej.**

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową ustroju tunelowego z blachy falistej pod koroną drogi, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

#### 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.

Zakres robót obejmuje wykonanie ustroju tunelowego z blachy falistej ocynkowanej pod koroną drogi.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- montaż ustroju tunelowego z blach falistych,
- wykonanie żelbetowego wieńca na wlocie i wylocie ustroju tunelowego,
- wypełnienie żeber usztywniających betonem,
- zasypanie konstrukcji stalowej,
- wykonanie izolacji,
- umocnienie skarp darnią.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

Niniejsza specyfikacja nie obejmuje wymagań dotyczących wykonania:

- wykopów pod podpory ustroju tunelowego  
(należy je wykonać zgodnie z wymogami SST M 21.52.02.),
- żelbetowych podpór ustroju tunelowego  
(należy je wykonać zgodnie z wymogami SST M 22.01.01.).

#### 1.4. Określenia podstawowe.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

### 2. Materiały.

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

#### 2.2. Elementy z blachy falistej.

Elementy konstrukcyjne z blachy falistej ocynkowanej muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Gatunek stali, z którego są wykonywane arkusze z blachy jest określony przez producenta.



Granica plastyczności stali powinna mieścić się w zakresie od 275 MPa do 400 MPa.

Wszystkie elementy konstrukcji stalowej są zabezpieczone antykorozyjnie przez producenta (dotyczy to również elementów połączeń). Podstawowym sposobem zabezpieczenia antykorozyjnego jest cynkowanie ogniowe. Dodatkowo konstrukcja stalowa zabezpieczona jest powłoką malarską.

Powłoka cynkowa powinna spełniać wymagania normy PN-EN ISO 1461:2000. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami zawartymi w tabelicy 1.

Tabela 1. Wymagana minimalna grubość powłoki cynkowej.

Lp.	Elementy	Minimalna grubość miejscowa powłoki	Minimalna grubość średnia powłoki	Metody badań według
1.	Elementy konstrukcyjne o grubości: ≥ 6 mm ≥ 3 mm do < 6 mm ≥ 1,5 mm do < 3 mm	70 µm 55 µm 45 µm	85 µm 70 µm 55 µm	PN-EN ISO 2178:1998
2.	Śruby i nakrętki	35 µm	45 µm	

Dodatkowa ochrona antykorozyjna w postaci powłoki malarskiej powinna być zgodna z „Zaleceniami projektowymi i technologicznymi dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych” (GDDKiA, 2004 r.).

Wymagania oraz metody badania dodatkowego systemu ochrony antykorozyjnej (powłoki malarskiej) przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Wymagania stawiane powłoce malarskiej.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metody badań według
1.	Grubość suchej powłoki malarskiej	≥ 200 µm	PN-EN ISO 2808:2000
2.	Przyczepność powłoki do powierzchni ocynkowanej	≥ 4 MPa lub ≥ 3 A	PN-EN ISO 4624:2004 lub ASTM D 3359-97

### 2.3. Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej.

Rodzaje elementów do łączenia arkuszy z blachy falistej powinny być określone w instrukcji montażu producenta lub aprobacie technicznej, w zależności od grubości łączonych blach, typu sfalowania blachy i długości łączonych arkuszy, a w przypadku braku wystarczających ustaleń można stosować je zgodnie z poniższymi wskazaniem:

- śruby klasy 8.8 lub 10.9, wg PN-M-82054-03 [17],
- nakrętki klasy 8 lub 10, wg PN-M-82054-09 [18],
- podkładki, wg PN-M-82006 [16].

Wszystkie elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być zabezpieczone przed korozją w sposób określony w tabelicy 1.

Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### 2.4. Geowłóknina.

Geowłóknina o gęstości min 300 g/m<sup>2</sup>.

### 2.5. Membrana.

Membrana z PP lub HDPE o grubości min 1 mm.

### 2.6. Beton konstrukcyjny i jego składniki.

#### 2.6.1. Wymagane właściwości betonu.

Wszystkie betonowe elementy konstrukcyjne ustrojów tunelowych (żebra usztywniające, wieńce) należy wykonywać zgodnie z „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych” [40], z betonu klasy C25/30 (B30).

Beton konstrukcyjny musi spełniać następujące wymagania wg PN-B-06250 [4]:

- nasiąkliwość nie większa niż 4 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.



## 2.6.2. Kruszywo.

Kruszywo stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji ustroju tunelowego powinno spełniać wymagania normy PN-B-06712 [9] dla kruszyw do betonów klas B 25, B 30 i wyższych.

### Grysy

Do betonów stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

Grysy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla grysu do betonowych elementów konstrukcji.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1
2	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
3	Wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż: – dla grysów granitowych – dla grysów bazaltowych i innych	16 8
4	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,2
5	Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, %, nie więcej niż	2
6	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112 [16]), %, nie więcej niż:	10
7	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
8	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
10	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34 [15]) nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad	0,1%
11	Zawartość podziarna, %, nie więcej niż:	5
12	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż:	10

### Piasek

Należy stosować piaski pochodzenia rzecznego, albo będące kompozycją piasku rzecznego i kopalnianego płukanego. Piaski powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla piasku do betonowych elementów konstrukcji.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
2	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
5	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34 [15]) nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad	0,1%

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

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

### Żwir

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-B-06712 [9] dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

Ponadto mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią wg PN-B-11112 [16] ogranicza się do 10 %.

Żwir powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla żwiru marki 30 do betonowych elementów konstrukcji.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż:	12
2	Zawartość ziarn słabych, %, nie więcej niż:	5
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,0
4	Mrozoodporność po 25 cyklach i po 5 cyklach, %, nie więcej niż:	5,0
5	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
6	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
8	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

### 2.6.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej.

Składniki mieszanki mineralnej dla betonu powinny być tak dobrane, aby krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej mieściła się w krzywych granicznych pola dobrego uziarnienia wg tablicy 6.

Tablica 6. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do betonu.

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]
0,25	3 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20
1,00	12 ÷ 32
2,00	21 ÷ 42
4,00	36 ÷ 56
8,00	60 ÷ 76
16,00	100

### 2.6.4. Składowanie kruszywa.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie jego składowania i poboru.

Poszczególne kruszywa należy składować oddzielnie, w zasiekach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były chronione przed opadami za pomocą plandek lub zadaszeń.

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

### 2.6.5. Cement.

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji winien spełniać wymagania normy PN-B-19701 [18].

Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków). Do betonu klas B25, B30 i B 40 należy stosować cement klasy 32,5 i 42,5.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagania ogólne dla cementu do betonowych elementów konstrukcji.

Lp.	Wymagania	Klasa cementu	
		42,5	32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, nie mniej niż: – po 2 dniach – po 7 dniach – po 28 dniach	10 – 42,5	– 16 32,5
2	Czas wiązania: – początek wiązania, najwcześniej po upływie min. – koniec wiązania najpóźniej, h	60 12	60 12
3	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10	10
4	Zawartość SO <sub>3</sub> , % masy cementu, nie więcej niż:	3,5	3,5
5	Zawartość chlorków, %, nie więcej niż:	0,10	0,10
6	Zawartość alkaliów, %, nie więcej niż:	0,6	0,6
7	Łączna zawartość dodatków specjalnych (przyśpieszających twardnienie, plastyfikujących, hydrofobizujących) i technologicznych, dopuszczonych do stosowania przez ITB, % masy cementu, nie więcej niż	5,0	5,0

Cement powinien pochodzić z jednego źródła dla danego obiektu. Pochodzenie cementu i jego jakość określona atestem - musi być zatwierdzona przez Inżyniera.

Warunki przechowywania cementu powinny odpowiadać wymaganiom BN-88/6731-08 [30].

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- a) dla cementu workowanego
  - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami),
  - magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),
- b) dla cementu luzem - zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe. W każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i klasy, pochodzący od jednego dostawcy.

#### 2.6.6. Woda.

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [21].

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z podaną normą.

#### 2.6.7. Domieszki chemiczne.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub zalecenia wykonawcy konstrukcji stalowej, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250 [4]. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010 [19].

#### 2.7. Stal zbrojeniowa.

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi przewidziane są następujące klasy i gatunki stali:

- A-I - okrągła, gładka, St3SX-b,
- A-II - okrągła, żebrowana, 18G2-b,

Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych stali i innych średnic bez zgody Inżyniera.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93215 [26].

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest zawierający:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych, przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każdy krąg i wiązka prętów stali zbrojeniowej powinny mieć oznakowania naniesione farbą olejną.

Stal zbrojeniowa powinna być składowana w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczona od wilgoci, chroniona przed odkształceniem i zanieczyszczeniem.

## **2.8. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych.**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251 [5].

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017 [23],
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 [9] i PN-D-96000 [24],
- tarcica liściasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002 [25],
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 [33] lub sklejka wodoodporna odpowiadająca wymaganiom określonym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

## **2.9. Grunt do wykonania zasypki.**

Grunty przydatne do wykonania zasypki:

- żwiry i pospółki,
- piaski grube lub średnie.

Zaleca się wykonanie zasypki z piasku średnioziarnistego. Podział gruntów na kategorie pod względem przydatności do robót zgodnie z pkt 1.1. zawiera Tabela nr 1 BN-72/8932-01 „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.”

## **2.10. Materiał do wykonania umocnienia skarp.**

Darmina w roli wg SST D 06.01.01. „Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków.” – branży drogowej.

## **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. Sprzęt do wykonania ustroju tunelowego.**

Wykonawca przystępujący do wykonania ustroju tunelowego z blachy falistej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów,
- żurawi samochodowych,
- sprzętu do montażu ustroju tunelowego z blach falistych: klucze nasadowe, klucze dynamometryczne, ramy z krążkami linowymi, wciągarki wielokrążkowe na samochodach do podnoszenia blach, drabiny, rusztowania przenośne, rusztowania na samochodach itp.,
- betoniarek,
- sprzętu zagęszczającego: ubijaki ręczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców,
- sprzętu do transportu blach.
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

## **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. Transport blach falistych i elementów łączących.**

Transport blach falistych oraz ich załadunek i wyładunek musi być wykonany starannie, tak aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej blach. Nie wolno uderzać blachami o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie.

Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

#### **4.3. Transport kruszywa.**

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.4. Transport cementu.**

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08 [30].

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

#### **4.5. Transport stali zbrojeniowej.**

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **4.6. Transport mieszanki betonowej.**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06250 [4].

Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

### **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. Wykonanie wykopów pod podpory ustroju tunelowego.**

Niniejsza specyfikacja nie obejmuje wymagań dotyczących wykonania wykopów pod podpory ustroju tunelowego. Wykopy należy wykonać zgodnie z wymogami SST M 21.52.02.

#### **5.3. Wykonanie żelbetowych podpór ustroju tunelowego.**

Niniejsza specyfikacja nie obejmuje wymagań dotyczących wykonania żelbetowych podpór ustroju tunelowego. Podpory należy wykonać zgodnie z wymogami SST M 22.01.01.

#### **5.4. Montaż ustroju tunelowego z blach falistych.**

Montaż może być wykonany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny.

Montaż musi przebiegać ściśle według instrukcji montażu producenta konstrukcji stalowej ustroju tunelowego, a w przypadku jej braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniem.

Montaż ustroju tunelowego może być wykonany w miejscu ostatecznej lokalizacji lub poza nią.

Śruby zawsze umieszcza się w kierunku od środka arkusza ku jego narożom. Nie wolno wkładać w otwory śrub narożnikowych przed umieszczeniem i dokręceniem śrub pozostałych. Naprowadzanie otworów, gdy śruby nie są jeszcze dokręcone, można wykonywać za pomocą prętów stalowych. Śruby należy dokręcać stopniowo i równomiernie, zaczynając zawsze z jednego końca konstrukcji, po zmontowaniu wszystkich arkuszy (odcinków rury) z blachy falistej.

Operację dokręcania śrub należy powtórzyć, sprawdzając czy wszystkie śruby są odpowiednio napięte. Nie wolno przekraczać zadanej siły naciągu śrub, określonej w instrukcji montażu.

Ustrój tunelowy zmontowany w częściach lub w całości poza miejscem ostatecznej lokalizacji może być przenoszony za pośrednictwem dźwigów oraz specjalnych uchwytów oraz zawiesi.

W celu usztywnienia przekroju dodatkowo wykonać należy żebra obwodowe z blach falistych.

Montaż żeber powinien podążać za montażem korpusu konstrukcji i zaleca się, aby po zmontowaniu każdego 3 półprścienia korpusu rozpocząć montaż żeber usztywniających. W miejscu połączenia żeber z korpusem konstrukcji do połączenia blach korpusu stosuje się śruby z gładkim łbem, natomiast samo żebro łączy się z korpusem konstrukcji za pomocą długich śrub o tradycyjnych łbach.

W przypadku gdy żebra montowane są po obwodzie odcinkowo, wtedy należy zabezpieczyć ich wyloty i wloty przed przedostawaniem się zasypki do ich wnętrza.

Ponieważ żebra będą wypełnione betonem, powinny mieć dodatkowe otwory do podawania betonu.

## **5.5. Wykonanie żelbetowego wieńca na wlocie i wylocie ustroju tunelowego.**

### **5.5.1. Wykonanie deskowań.**

Przy wykonaniu deskowań należy stosować zalecenia PN-B-06251 [5] dla deskowań drewnianych i ew. BN-73/9081-02 [37] dla - stalowych.

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

### **5.5.2. Wykonanie mieszanki betonowej.**

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji ustroju tunelowego powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [4].

Urabialność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, określonych przez:

- kształt i wymiary elementu konstrukcji oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Konsystencja powinna być nie rzadsza od plastycznej, badana wg normy PN-B-06250 [4]. Nie może ona być osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzanie doświadczalne urabialności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać: 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających i od 4,5 do 6,5 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania.

Zmiana recepty roboczej musi być wykonana, gdy zajdzie co najmniej jeden z poniższych przypadków:

- zmiana rodzaju składników,
- zmiana uziarnienia kruszywa,
- zmiana zawilgocenia wywołująca w stosunku do poprzedniej recepty roboczej zmiany w całkowitej ilości wody zarobowej w 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej przekraczającej  $\pm 5$  dcm<sup>3</sup>.

Wykonanie mieszanek betonowych musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub betonowniach. Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:

$\pm 2$  % dla cementu, wody, dodatków,

$\pm 3$  % dla kruszywa.

Objętość składników jednego zarobu betoniarki nie powinna być mniejsza niż 90 % i nie może być większa niż 100 % jej pojemności roboczej.

Czas mieszania zarobu musi być ustalony doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Konsystencja mieszanki betonowej nie może różnić się od konsystencji założonej (wg recepty roboczej) więcej niż  $\pm 20$  % wskaźnika Ve-Be. Przy temperaturze 0° C wykonywanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Inżynierem.



### 5.5.3. Wykonanie zbrojenia.

Zbrojenie powinno być wykonane wg dokumentacji projektowej, wymagań SST i zgodnie z postanowieniem PN-B-06251 [5].

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienną geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania. Do tego celu zaleca się łączenie węzłów na przecięciu prętów drutem wiązałkowym wyżarzonym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm (wiązanie na podwójny krzyż) albo stosować spawanie. Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania. Należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych albo z materiałów z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych. Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów - różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać 1 cm, a w innych elementach 0,5 cm,
- rozstaw strzemion nie powinien różnić się od projektowanego o więcej niż  $\pm 2$  cm,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odcięcia - nie mogą odbiegać od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$  cm,
- otuliny zewnętrzne utrzymywane w granicach wymagań projektowych bez tolerancji ujemnych,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

### 5.5.4. Betonowanie i pielęgnacja.

Elementy betonowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- c) PN-B-06250 [4] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- d) PN-B-06251 [5] i PN-B-06250 [4] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż  $5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250 [21].

Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Inżyniera.

Rozformowanie konstrukcji, jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej.

### 5.6. Wypełnienie żebier betonem.

Obwodowe żebra usztywniające należy wypełnić betonem C25/30.

Żebra powinny mieć dodatkowe otwory do podawania betonu oraz zamocowane sworznie w celu uzyskania lepszej współpracy betonu z żebrem. Zaleca się wypełnienie betonem żebier przed zasypaniem konstrukcji. Betonowanie żebier może też mieć miejsce po zasypaniu konstrukcji do poziomu otworów podawczych.

Przed rozpoczęciem zasypywania konstrukcji beton powinien osiągnąć wytrzymałość 20 MPa.

### 5.7. Zasypywanie konstrukcji stalowej.

Przed rozpoczęciem zasypywania konstrukcji beton żebier powinien osiągnąć wytrzymałość min 20 MPa.

Materiałem zasypu powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty przyjęty wg pkt 2.9.

Zasypkę wykonuje się warstwami poziomymi od 20 do 30 cm grubości, naprzemiennie po obu stronach przekroju, w ten sposób aby poziom zasypki po obu stronach był taki sam. Każda warstwa powinna być zagęszczana ręcznie lub lekkim sprzętem zagęszczającym.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę zaleca się polewać wodą. Gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez dodanie wapna palonego, umożliwić odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenującej z gruntu przepuszczalnego lub też ulepszyć dodatkiem wapna hydratyzowanego.

Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określać laboratoryjnie.

Dla osiągnięcia równomiernego zagęszczenia gruntu należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi,
- warstwy nasypanego gruntu zagęszczać na całej ich szerokości,

Wskaźniki zagęszczenia gruntu zasypki powinny wynosić:

- 0,95 w strefie bezpośrednio przy konstrukcji stalowej (do 0,20 m)
  - 0,98 dla pozostałej części zasypki
- przy wilgotności optymalnej wg BN-77/8931-12 „Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.”

## **5.8. Wykonanie izolacji.**

W celu zabezpieczenia konstrukcji stalowej ustroju tunelowego przed wodą opadową przesiąkającą przez nasyp, należy 15÷20 cm nad jego wierzchołkiem wykonać izolację („parasol”) złożoną z trzech warstw: geowłókniny o gramaturze 300 g/m<sup>2</sup>, membrany z PP lub HDPE o grub. min 1 mm oraz geowłókniny o gramaturze 300 g/m<sup>2</sup>. Poszczególne pasma geowłókniny i membrany łączyć na zakład.

Izolacja powinna mieć spadek podłużny zgodny ze spadkiem ustroju tunelowego oraz dwustronny spadek w kierunku poprzecznym po 2%.

Izolacja powinna rozciągać się na całej długości ustroju tunelowego oraz mieć określony w projekcie zasięg po obu stronach ustroju.

## **5.9. Umocnienie skarp darnią.**

Umocnienia skarp przy wlocie i wylocie ustroju tunelowego darnią należy wykonać zgodnie z wymaganiami SST D 06.01.01. „Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków.” – branży drogowej.

## **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. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji:

- aprobatę techniczną (lub dokument równoważny) na blachy faliste ustroju tunelowego, śruby, nakrętki, podkładki itp., wydaną przez uprawnioną jednostkę,
- zaświadczenie o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak pręty zbrojeniowe, cement,
- wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania robót, zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 2.

### **6.3. Badania w czasie robót.**

#### **6.3.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów.**

Kontrolę robót przygotowawczych i wykopu pod ustrój tunelowy należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w punktach 5.2.

#### **6.3.2. Kontrola konstrukcji stalowej ustroju tunelowego z blach falistych.**

Kontrola wykonania montażu konstrukcji stalowej ustroju tunelowego z blach falistych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. W przypadku zastrzeżenia wyrażonego w dokumencie dopuszczającym do stosowania materiału na ustrój tunelowy (np. w aprobacie technicznej), nadzór techniczny wykonania (montażu) konstrukcji stalowej ustroju tunelowego może prowadzić wyłącznie osoba prawna lub fizyczna wskazana w tym dokumencie.

Kontrola montażu konstrukcji stalowej powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości wstępnego montażu blach,
- sposobu umieszczania śrub łączących blachy,
- poprawności dokręcania śrub,
- prawidłowości ew. wykonania rusztowań do montażu konstrukcji stalowej,
- prawidłowości posadowienia konstrukcji stalowej na podłożu i zabezpieczenia przed przemieszczaniem się w czasie betonowania wieńców i żeber,
- zgodności spadku ustroju tunelowego z projektem.

### 6.3.3. Kontrola robót betonowych i żelbetowych.

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-B-06250 [4], zgodnie z tablicą 8.

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami PN-B-06251 [5].

Tablica 8. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-B-06250 [4].

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1	<u>Badania składników betonu</u> 1.1. Badanie cementu – czasu wiązania – stałości objętości – obecności grudek	PN-B-19701 [18]	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	1.2. Badanie kruszywa – składu ziarnowego – kształtu ziarn – zawartość pyłów mineralnych – zawartości zanieczyszczeń obcych – wilgotności	PN-B-06714-15 [12] PN-B-06714-16 [13] PN-B-06714-13 [11] PN-B-06714-12 [10] PN-B-06714-18 [14]	każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii bezpośrednio przed użyciem
	1.3. Badanie wody	PN-B-32250 [21]	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	1.4. Badanie dodatków i domieszek	Instrukcja ITB 206/77 [38]	
2	<u>Badania mieszanki betonowej</u> – urabialności – konsystencji  – zawartości powietrza w mieszance betonowej	PN-88/B-06250 [4]	przy rozpoczęciu robót przy proj. recepty i 2 razy na zmianę roboczą przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3	<u>Badania betonu</u> 3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach	PN-88/B-06250 [4]	przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-B-06261 [7] PN-B-06262 [8]	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-B-06250 [4]	przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji
	3.4. Badanie odporności na działanie mrozu	PN-B-06250 [4]	przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji
	3.5. Badanie przepuszczalności wody	PN-B-06250 [4]	przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji

Dopuszczalne odchyłki od projektu usytuowania i wymiarów elementów betonowych wynoszą:

- usytuowanie w planie  $\pm 2$  cm
- rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm
- długości ław fundamentowych i skrzydełek  $\pm 2$  cm
- wymiary przekroju ław fundamentowych i skrzydełek  $\pm 1$  cm
- wymiary płyty i gzymsu  $\pm 1$  cm

### 6.3.4. Kontrola wykonania zasypki ustroju tunelowego.

Kontrola wykonania zasypki konstrukcji stalowej ustroju tunelowego powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji wykonania konstrukcji dostarczonej przez producenta oraz wymaganiami pkt 5.7.

Kontrola wykonania zasypki powinna uwzględniać sprawdzenie:

- dokładności ułożenia pierwszej warstwy zasypki, wpływającej na należyłą stabilizację dolnych naroży konstrukcji stalowej,
- prawidłowości wykonania następnych warstw zasypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- poprawności wykonania zasypki i prowadzenia zagęszczania zasypki w bezpośrednim otoczeniu konstrukcji stalowej, ze zwróceniem uwagi na nie uszkodzanie konstrukcji i jego powłoki ochronnej,

- właściwości użytych materiałów (gruntów) do zasypki,
- powierzchni wykonywanej zasypki,
- nieodkształcalności wymiarów wewnętrznych konstrukcji stalowej pod wpływem działania zasypki.

### 6.3.5. Kontrola wykonanej izolacji.

Izolacja konstrukcji stalowej powinna być sprawdzona przez oględziny zewnętrzne oraz powinna spełniać wymagania z pkt 5.8.

## 7. Obmiar robót.

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

Jednostkami obmiarowymi dla M 23.25.10 są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania ustroju rurowego z blachy falistej dla M 23.25.10.14,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania umocnienia przy wlocie i wylocie ustroju tunelowego darnią dla M 23.25.10.51.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

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

Odbiorom częściowym podlegają:

- elementy stalowe z blachy falistej oraz elementy do łączenia arkuszy blachy falistej,
- roboty ulegające zakryciu.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zmontowane konstrukcje stalowe ustroju tunelowego z blach falistych,
- wykonane żelbetowe wieńce na wlocie i wylocie ustroju tunelowego oraz żebra usztywniające,
- wykonana zasypka konstrukcji stalowej,
- wykonana izolacja konstrukcji stalowej.

## 9. Podstawa płatności.

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m ustroju tunelowego obejmuje:

W zakresie wykonania ustroju rurowego z blachy falistej - M 23.25.10.14

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie materiałów oraz wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- montaż ustroju tunelowego z blach falistych,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie żelbetowego wieńca na wlocie i wylocie ustroju tunelowego,
- wypełnienie żeber usztywniających betonem,
- zasypanie konstrukcji stalowej z zagęszczeniem zasypki warstwami,
- wykonanie izolacji („parasola” z geowłókniny i membrany z PP lub HDPE),
- umocnienie skarp darnią,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

W zakresie wykonania umocnienia skarp przy wlocie i wylocie - M 23.25.10.51

- zakupienie i dostarczenie materiałów oraz wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- umocnienie skarp darnią,
- uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa nie obejmuje wykonania:

- wykopów pod podpory ustroju tunelowego (wykonanie ujęto w SST M 21.52.02.),
- żelbetowych podpór ustroju tunelowego (wykonanie ujęto w SST M 22.01.01.).

#### 10. Przepisy związane.

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| [1] PN-B-01080          | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych                          |
| [2] PN-B-03264          | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie   |
| [3] PN-B-06250          | Beton zwykły   |
| [4] PN-B-06251          | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne  |
| [5] PN-B-06712          | Kruszywa mineralne do betonu   |
| [6] PN-B-11104          | Materiały kamienne. Brukowiec  |
| [7] PN-B-11111          | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| [8] PN-B-11112          | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych   |
| [9] PN-B-11113          | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| [10] PN-B-14501         | Zaprawy budowlane zwykłe   |
| [11] PN-B-19701         | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| [12] PN-B-23010         | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia   |
| [13] PN-B-24620         | Lepik asfaltowy stosowany na zimno   |
| [14] PN-B-32250         | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| [15] PN-C-96177         | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco  |
| [16] PN-M-82006         | Podkładki okrągłe dokładne   |
| [17] PN-M-82054-03      | Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów   |
| [18] PN-M-82054-09      | Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek   |
| [19] PN-S-02205         | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  |
| [20] BN-70/6716-02      | Materiały kamienne. Kamień łamany  |
| [21] BN-88/6731-08      | Cement. Transport i przechowywanie   |
| [22] BN-68/6753-04      | Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych  |
| [23] BN-90/6753-12      | Masa dyspersyjna asfaltowo-gumowa  |
| [24] BN-77/8931-12      | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| [25] BN-72/8932-01      | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.   |
| [26] PN-EN 480-11: 2000 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie |
| [27] PN-EN 934-2: 1999  | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania   |

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 24.00.00. ŁOŻYSKA.

#### M 24.03.01. Łożyska stalowe liniowe.

M 24.03.01.02 Koszt łożyska stalowego przegubowo-ślizgowego o nośności 1500kN (wielokierunkowo przesuwne, jednokierunkowo przesuwne).

M 24.03.01.04 Koszt łożyska stalowego przegubowo-ślizgowego o nośności 3000kN (wielokierunkowo przesuwne, stałe).

M 24.03.01.62 Montaż łożysk stalowych przegubowo-ślizgowych o nośności 1500kN.

M 24.03.01.64 Montaż łożysk stalowych przegubowo-ślizgowych o nośności 3000kN.

#### Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szypów i kolei podziemnej.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem łożysk mostowych stalowych liniowych stycznych na podporach, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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 i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem łożysk stalowych stycznych na podporach obiektu mostowego zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Łożysko mostowe** - część konstrukcji mostu przeznaczona do przenoszenia oddziaływań pręseł lub belek pomostu na podporę w sposób zamierzony przez projektanta z zapewnieniem możliwości przemieszczeń kątowych (obrotów) i ewentualnie przesunięć przekrojów podporowych tych pręseł lub belek względem osi podparcia lub zawieszenia.

**Łożysko przesuwne** - łożysko umożliwiające przesunięcie poziome (wzdłuż osi podłużnej belek) przekrojów podporowych pręseł lub belek pomostu w stosunku do punktu lub osi podparcia lub zawieszenia.

**Łożysko nieprzesuwne** - łożysko uniemożliwiające przesunięcie poziome pręseł lub belek pomostu w stosunku do punktu lub osi podparcia albo zawieszenia.

### 1.5. Ogólne wymagania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały.

Łożyska powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

### 2.1. Łożyska stalowe przegubowo - ślizgowe.

Zaprojektowano zastosowanie łożysk stalowych przegubowo - ślizgowych wielokierunkowo przesuwnych, jednokierunkowo przesuwnych oraz stałych.

Wymagania stawiane łożyskom:

- nośność łożysk na przyczółkach  $V = 1500 \text{ kN}$ ,
- nośność łożysk na filarach  $V = 3000 \text{ kN}$ ,
- maksymalna siła pozioma wg Dokumentacji Projektowej
- naprężenia dopuszczalne w betonie pod łożyskiem  $\sigma_{\text{dop}} = 20 \text{ MPa}$

Rozmieszczenie odpowiednich łożysk wg Dokumentacji Projektowej.

### 3. Sprzęt.

Wykonanie czynności zasadniczej nie wymaga stosowania specjalnego sprzętu.

### 4. Transport.

Elementy łożysk można transportować dowolnymi środkami transportu.

Elementy łożysk powinny być pakowane w skrzynki w sposób szczelny, zabezpieczone przed wzajemnym ocieraniem, wstrząsami i uderzeniami

### 5. Wykonanie robót. Ustawienie łożysk.

W trakcie ustawiania łożysk muszą być spełnione następujące warunki:

- odchylenia ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanych nie mogą przekraczać 5 mm w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na mokro, oraz 2 mm w przypadku konstrukcji pozostałych,
- płyty płaskie powinny być ustawione poziomo, przy czym tangens kąta nachylenia do poziomu nie powinien przekraczać 0.005,
- elementy łożysk powinny dobrze do siebie przylegać na całej powierzchni styku oraz wzdłuż powierzchni walcowej,
- po ustawieniu łożysk, należy zabezpieczyć płyty przed zmianą położenia w czasie betonowania lub wykonywania podlewki,
- rzędne płyt górnych w stosunku do projektowanych nie powinny wskazywać większych odchyłeń niż  $\pm 4$  mm w przypadku belek swobodnie podpartych oraz  $\pm 2$  mm w przypadku belek ciągłych,
- tolerancja pochylenia łożysk w dowolnym kierunku wynosi 1:200,
- ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych elementów i z niszy łożyskowej jest niedozwolone,
- łożyska ruchome powinny być ustawiane w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia  $+10^{\circ}\text{C}$ .

### 6. Kontrola jakości robót.

Kontrola łożysk przed montażem powinna obejmować:

- sprawdzenie posiadania ważnej aprobaty technicznej,
- sprawdzenie czy łożyska spełniają stawiane im wymagania (w pkt 2.),
- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie prawidłowości dopasowania poszczególnych części i działania łożyska,
- sprawdzenie połączeń.

Kontrola ustawienia łożysk na podporze powinna obejmować sprawdzenie:

- usytuowania łożysk w planie,
- rzędnych płyt górnych,
- ustawienia poziomego poszczególnych łożysk,
- prostopadłego ustawienia dolnych płyt łożyska w stosunku do osi dźwigara,
- przylegania poszczególnych części łożysk.

### 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 24.03.01 są:

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

- szt. (sztuka) łożyska stalowego przegubowo-ślizgowego o nośności 1500kN dla M 24.03.01.12,
- szt. (sztuka) łożyska stalowego przegubowo-ślizgowego o nośności 3000kN dla M 24.03.01.04,
- szt. (sztuka) montażu łożysk stalowych przegubowo-ślizgowych o nośności 1500kN dla M 24.03.01.62,
- szt. (sztuka) montażu łożysk stalowych przegubowo-ślizgowych o nośności 3000kN dla M 24.03.01.64.

### 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00 Wymagania ogólne pkt.8.

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

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- przygotowania powierzchni betonu podłożyskowego,
- zgodności z projektem mocowania w podporach i w konstrukcji przęseł płyt łożyskowych,
- usytuowania łożysk w poziomie i pionie (powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna).

## **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt.9.

Cena jednostkowa uwzględnia:

W zakresie kosztów łożysk stalowych przegubowo-ślizgowych o nośności 1500kN oraz 3000kN

M 24.03.01.02, M 24.03.01.04.

- zakup i dostarczenie materiałów i wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,

W zakresie montażu łożysk stalowych przegubowo-ślizgowych o nośności 1500kN oraz 3000kN

M 24.03.01.62, M 24.03.01.64.

- wykonanie niezbędnych robót przygotowawczych (rusztowania, pomosty),
- przygotowanie gniazd pod łożyska,
- ustawienie i zamocowanie łożysk,
- zabezpieczenie łożysk przed możliwością przesuwu w trakcie wykonywania (montażu) ustroju niosącego,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych.

## **10. Przepisy związane.**

- [1] BN-66/8935-01 Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania i badania przy odbiorze.
- [2] BN-69/8935-03 Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 25.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE.

### M 25.01.00. DYLATACJE SZCZELNE.

### M 25.01.01. Dylatacje modułowe.

M 25.01.01.01 Koszt dylatacji jednomodułowej o przesuwie 80 mm ( $\pm 40$ ).

M 25.01.01.51 Montaż dylatacji jednomodułowej o przesuwie 80 mm ( $\pm 40$ ).

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dylatacji szczelnych modułowych na drogowych obiektach mostowych, wykonywanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie szczelnego przykrycia nad przerwami dylatacyjnymi pomiędzy ustrojem niosącym, a przyczółkami zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

Dylatacje powinny przenosić odkształcenia wielkości 80 mm ( $\pm 40$  mm).

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**Dylatacja szczelna** – dylatacja nie powodująca przerwy w ciągłości jezdni i zapewniająca szczelne przykrycie szczeliny dylatacyjnej.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały.

### 2.1. Dobór materiałów.

Dylatacja jednomodułowa składa się z dwóch stalowych beleczek jezdni, pomiędzy którymi jest zamontowany profil uszczelniający (wkładka neoprenowa), klinujący się we wnękach beleczek jezdni.

Stalowe beleczki jezdni trwale połączone są z kotwami stalowymi.

Przemieszczenia przęseł obciążające urządzenie dylatacyjne kompensowane są przez odkształcenia wkładki neoprenowej usytuowanej pomiędzy stalowymi beleczkami.

Dylatacja przyjęta przez wykonawcę do montażu w obiekcie mostowym powinna:

- posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM w Warszawie,
- przenosić odkształcenia wielkości 80 mm,
- posiadać akceptację Inżyniera.

Urządzenia dylatacyjne oraz zestaw materiałów do ich montażu muszą odpowiadać warunkom określonym w aprobacie technicznej.

### 2.2. Akceptacja użytych materiałów.

Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy urządzeń dylatacyjnych i materiałów do ich montażu. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich elementów

konstrukcji urządzenia. Producent urządzenia powinien przedłożyć dla każdego urządzenia dylatacyjnego atest lub deklarację zgodności z aprobatą techniczną oraz atest lub deklarację zgodności z aprobatą techniczną dla wkładki neoprenowej.

### **3. Sprzęt.**

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom PZJ opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera oraz powinien być zgodny z wymaganiami określonymi przez producenta dylatacji.

### **4. Transport i składowanie elementów dylatacji.**

#### **4.1. Transport dylatacji na plac budowy.**

Urządzenia dylatacyjne powinny być zapakowane fabrycznie i zabezpieczone przed zmianą ustawień fabrycznych. Pozostałe materiały stosowane do montażu urządzenia dylatacyjnego należy pakować zgodnie z zaleceniami producenta.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- datę produkcji,
- masę netto,
- nr posiadanej aprobaty technicznej.

Ładunek konstrukcji na środki transportu powinno odpowiadać wymaganiom dotyczącym skrajni ładunkowej wg PN-69/K-02057, PN-70/K-02056 i przepisów o skrajni ładunkowej w transporcie.

Materiały powinny być załadowane w sposób wykluczający możliwość przemieszczenia, uszkodzenia i zsunęcia.

#### **4.2. Składowanie elementów dylatacji.**

Urządzenia dylatacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych. Pozostałe materiały należy przechowywać zgodnie z zaleceniami producenta.

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1. Wymagania ogólne.**

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

Montaż dylatacji powinien odbywać się pod nadzorem producenta lub przez upoważnionego przez niego wykonawców. Producent obowiązany jest wystawić świadectwo jakości na wykonane dylatacje, które powinno zawierać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM.

#### **5.2. Wymagania technologiczne dotyczące montażu urządzenia dylatacyjnego w obiekcie mostowym.**

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien być wykonywany indywidualnie dla każdego obiektu mostowego. Projekt urządzenia wykonuje jego producent w uzgodnieniu z projektantem obiektu mostowego. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego wykonuje wykonawca robót w uzgodnieniu z producentem urządzenia dylatacyjnego. Zamontowanie urządzenia dylatacyjnego na innym obiekcie niż ten, dla którego zostało ono zaprojektowane oraz wprowadzanie do niego zmian konstrukcyjnych i przeróbek bez pisemnej zgody producenta jest niedopuszczalne.

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- typ stosowanych urządzeń dylatacyjnych,
- sposób ich montażu na budowie (wielkość potrzebnej niszy na elementy kotwiące),
- rodzaj stosowanych łączników, kitów uszczelniających (zalewki uszczelniające),
- warunki odbioru wbudowanego urządzenia dylatacyjnego.

#### **5.3. Wbudowanie urządzenia dylatacyjnego.**

Do montażu konstrukcji urządzenia dylatacyjnego można przystąpić po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera podjętego na podstawie:

- stwierdzenia kompletności urządzenia,
- stwierdzenia zgodności dostarczonych elementów i materiałów z dokumentacją techniczną,
- posiadania instrukcji montażu w języku polskim, określającej szczegółowe zasady montażu,
- stwierdzenia zgodności z projektem przygotowanych nisz do zakotwienia dylatacji,
- pozytywnej oceny wykonanego zakresu robót w obszarze wbudowania urządzenia.

Wbudowanie należy przeprowadzić zgodnie z projektem montażu urządzenia dylatacyjnego.

W czasie montażu urządzenia dylatacyjnego w obiekcie mostowym należy sprawdzić:

- zgodność kształtu i wymiarów nisz wykształtowanych w płycie pomostu i korpusie podpory z projektem;
- prawidłowość wykonania zbrojenia niszy;
- dokładność pionowego (wysokościowego) i sytuacyjnego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do niwelety nawierzchni i przerwy pomiędzy płytą a korpusem;
- prawidłowość zbrojenia i zabetonowania niszy dylatacyjnej;
- prawidłowość wykonania zalewki uszczelniającej pomiędzy beleczką jezdni i nawierzchnią.

Należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Dylatacje powinny być wykonane zgodnie z:

- rozwiązaniami materiałowymi, konstrukcyjnymi i technologicznymi opracowanymi przez producenta,
- wymaganiami zawartymi w PT i SST,
- wymaganiami zawartymi w aprobatie technicznej wydanej przez IBDiM w Warszawie.

Pomiary wysokościowego położenia urządzenia dylatacyjnego.

1. Pomiary położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni, w linii krawężników i na krawędziach urządzenia dylatacyjnego z obu stron urządzenia dylatacyjnego.
2. Maksymalna odległość osi w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinny być większe od 6,00 m.
3. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie pomiarowym nie może przekraczać  $\pm 3$  mm.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 25.01.01 są:

- szt. (sztuka) dylatacji jednomodułowej o przesuwie 80mm ( $\pm 40$ ) dla M 25.01.01.01,
- szt. (sztuka) montażu dylatacji jednomodułowej o przesuwie 80 mm ( $\pm 40$ ) dla M 25.01.01.51.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Montaż urządzeń dylatacyjnych podlega odbiorowi częściowemu oraz końcowemu po zakończeniu robót.

Protokół powinien ponadto zawierać:

- stwierdzenie zgodności wykonanego urządzenia z dokumentacją techniczną,
- ocenę szczelności połączenia urządzenia dylatacyjnego z nawierzchnią,
- określenie warunków eksploatacji.

## **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie kosztów dylatacji jednomodułowej M 25.01.01.01,

- zakupienie i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,

W zakresie montażu dylatacji jednomodułowej M 25.01.01.51,

- przygotowanie, wyregulowanie i montaż urządzenia,
- dopasowanie urządzenia do przekroju poprzecznego pomostu,
- wykonanie zalewek z mas uszczelniających,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

## **10. Dokumenty związane.**

Aprobata Techniczna IBDiM dla przyjętej dylatacji wraz z zestawem materiałów do montażu.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**M 26.00.00. ODWODNIENIE.**

**M 26.01.00. ODWODNIENIE PŁYTY POMOSTU.**

**M 26.01.01. Wpusty mostowe.**

M 26.01.01.51 Montaż wpustów żeliwnych d=160mm(łącznie z ceną zakupu).

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem w konstrukcję płyty pomostu żeliwnych wpustów odwadniających, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wbudowanie w konstrukcję płyty pomostu żeliwnych wpustów odwadniających płytę pomostu zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**Wpust odwadniający** - konstrukcja służąca zbieraniu i odprowadzaniu wody z nawierzchni mostu (wpusty pojedyncze), z nawierzchni i izolacji mostu (wpusty podwójne).

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

### 2. Materiały.

1. Żeliwny wpustu mostowy z pionowym odpływem symetrycznym Ø 160 mm, kołnierzem uszczelniającym i szczelinami do przesiekania (np. HÖLLKO WAS 3/5).
2. Grys bazaltowy 4÷6 mm.
3. Kompozycja żywic epoksydowych.
4. Bitumiczna taśma uszczelniająca „Denso” 3 × 1 cm.

Składniki kompozycji żywic epoksydowych należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych w pomieszczeniach suchych i przewiewnych.

### 3. Sprzęt.

Specjalistyczny sprzęt do cięcia i spawania elementów stalowych. Sprzęt nieodpowiedni może być zdyskwalifikowany przez Inżyniera.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych i bezpieczeństwa robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do stosowania. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

### 4. Transport.

Transport samochodowy. W czasie transportu materiały muszą być zabezpieczone przed ewentualnym przemieszczeniem lub zsunięciem.

Ogólne warunki transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej oraz zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Warunki transportu i przechowywania składników kompozycji epoksydowej zgodnie z wymaganiami producenta. Pakowanie kompozycji epoksydowej do pojemników o wielkości odpowiedniej do zapotrzebowania i wymogów stosowania.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Postanowienia ogólne.**

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

Montaż w/w elementów odwodnienia winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

### **5.2 Osadzenie wpustów odwadniających.**

#### **5.2.1. Etap I.**

Miejsca usytuowania wpustów odwadniających pokazano na rys. „Rysunek ogólny”.

Dolne elementy wpustów osadzamy w konstrukcji płyty pomostu przed jej betonowaniem (po ułożeniu zbrojenia).

Wysokościowo wpusty należy sytuować w ten sposób by rzędna kratki ściekowej była 1 cm mniejsza od projektowanej rzędnej nawierzchni w tym miejscu.

Przy betonowaniu płyty pomostu należy zwrócić uwagę na uformowanie zgłębienia w płycie wokół wpustu odwadniającego.

#### **5.2.2. Etap II.**

Przed dalszym montażem wpustu należy wykonać:

- izolację płyty pomostu (należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe wywiniecie izolacji na kołnierzu dolnego elementu wpustu);
- dren odwadniający izolację;  
dren należy ułożyć na izolacji między sąsiednimi wpustami (na całej długości mostu) tak by końce drenu wpadały do rury wpustu i dodatkowo prostopadle do osi wiaduktu w wyznaczonych miejscach;

Po wykonaniu tych prac na dolnym elemencie wpustu osadzamy górne elementy, wykonując regulacji wysokościowej wpustu.

### **5.3. Prace wykończeniowe.**

Przed położeniem nawierzchni na moście należy:

1. Przestrzeń wokół wpustu wypełnić grysem bazaltowym 4÷6 mm otoczonym kompozycją epoksydową (jak pokazano na rys. „Odwodnienie płyty pomostu”).
2. Górną krawędź górnego elementu wpustu w miejscu styku z warstwą ścierną nawierzchni należy okleić bitumiczną taśmą uszczelniającą „Denso” 3 x 1 cm.

Nawierzchnię układać bezpośrednio po odebraniu wpustów odwadniających i izolacji przez Inżyniera.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

### **6.1. Sprawdzenie jakości materiałów i poszczególnych elementów robót.**

Kontrola jakości obejmuje sprawdzenie:

- jakości użytych materiałów, oraz ich zgodności z Dokumentacją Projektową i SST,
- prawidłowości ustawienia i utwierdzenia dolnych elementów wpustu, jeszcze przed ich zabetonowaniem,
- rzędnych dolnych elementów wpustu, jeszcze przed ich zabetonowaniem,
- prawidłowości wykonania izolacji i ułożenia drenów,
- prawidłowości ustawienia górnych elementów wpustu oraz położenia grysu bazaltowego i taśmy uszczelniającej „Denso”.
- rzędnych kratki ściekowej.

### **6.2. Sprawdzenie sprawności całego odwodnienia.**

Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur spustowych. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

#### **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiaru dla SST M 26.01.01 są:

- szt. (sztuka) montażu wpustów żeliwnych d=160mm (łącznie z ceną zakupu) dla M 26.01.01.51.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### **8. Odbiór robót.**

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

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorom:

- częściowym w trakcie prowadzenia robót,
- końcowemu po zakończeniu robót nawierzchniowych na obiekcie.

#### **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Ceny jednostkowe robót objętych specyfikacją uwzględniają:

W zakresie montażu wpustów żeliwnych d=160mm M 26.01.01.51

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- osadzenie wpustów z wyregulowaniem ich wysokości,
- wypełnienie przestrzeni wokół wpustów grysem bazaltowym otoczonym kompozycją epoksydową,
- ułożenie bitumicznej taśmy uszczelniającej „Denso” 3 x 1 cm,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

#### **10. Przepisy związane.**

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| [1] | PN-80/H-74219    | Rury stalowe bez szwu ogólnego zastosowania.                               |
| [2] | PN-86/H-83101    | Żeliwo szare. Gatunki.   |
| [3] | PN-89/H-84023/04 | Stal określonego zastosowania. Stal niskowęglowa zwykłej jakości. Gatunki. |
| [4] | PN-89/H-84023/07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.                      |
| [5] | PN-70/H-92203    | Stal węglowa walcowana. Blachy uniwersalne. Wymiary.                       |
| [6] | BN-75/6376-02    | Żywice epoksydowe podstawowe Epidian 1,2,3,4,5.                            |
| [7] | BN-84/6774-02    | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.     |

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA.**

### **M 26.00.00. ODWODNIENIE.**

### **M 26.01.00. ODWODNIENIE PŁYTY POMOSTU.**

### **M 26.01.03. Dreny dla odwodnienia izolacji.**

M 26.01.03.52 Wykonanie drenów z kruszywa lakierowanego żywicami syntetycznymi.

#### **Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

---

## **1. Wstęp.**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków i drenów odwadniających izolację płyty pomostu, wykonywanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

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

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

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

Roboty których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wbudowanie sączków oraz ułożenie drenów odwadniających izolację płyty pomostu zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami zdefiniowanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **2. Materiały.**

1. Sączki (lejek wypływowy i sito) z tworzywa sztucznego.
2. Rurki z HDPE Ø 63/7 mm, długości 99 cm (odpływowe do sączków).
3. Geowłóknina przesywana o symbolu 7/14/310, paski złożone podwójnie szerokości 3 cm.
4. Grys bazaltowy 4÷6 mm.
5. Kompozycja żywic epoksydowych.

Dopuszcza się zastąpienie zaprojektowanego dreny z geowłókniny przesywanej otoczonej grysem bazaltowym drenem prefabrykowanym posiadającym aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

## **3. Sprzęt.**

Roboty montażowe powinny być wykonane ręcznie.

## **4. Transport.**

Transport sączków dowolnymi środkami transportu. Sączki zabezpieczyć przed przesuwaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

## **5. Wykonanie robót.**

1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.
2. Należy zastosować sączki z tworzywa sztucznego lub inne za zgodą Inżyniera.



3. Montaż sączków winien przebiegać zgodnie z dokumentacją techniczną, z wymaganiami określonymi w Aprobacie Technicznej IBDiM, przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Miejsca połączenia sączków z płytą należy szczelnie wypełnić zaprawami typu PCC służącymi do wyrównania płyty.
4. Między sąsiednimi sączkami (wpustami) odwadniającymi izolację płyty pomostu na całej długości wiaduktu należy ułożyć na izolacji dren odwadniający w postaci pasków geowłókniny złożonej podwójnie o symbolu 7/14/310, szerokości 3 cm. Dren należy następnie przykryć grysem bazaltowym 4÷6 mm otoczonym kompozycją epoksydową.
5. Na początku i na końcu płyty pomostu, 50 cm przed dylatacją należy ułożyć poprzeczny dren odwadniający (taki sam jak podłużny).

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

### **6.1. Badania które należy przeprowadzić przy kontroli robót.**

1. Sprawdzenie zgodności wykonanych elementów z dokumentacją techniczną.
2. Sprawdzenie materiałów.
3. Sprawdzenie sprawności działania odwodnienia izolacji.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

### **6.2. Opis badań.**

1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją techniczną oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.
2. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej, powołanymi normami oraz pkt. 2 niniejszej SST.
3. Sprawdzenie sprawności działania odwodnienia izolacji powinno polegać na sprawdzeniu czy woda z izolacji spływa do wbudowanych sączków.

### **6.3. Podsumowanie.**

Jeżeli wymienione badania dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny całość robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie mogą być przyjęte. Roboty te należy poprawić, a następnie przedstawić do ponownego badania.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 26.01.03 są:

- m (metr) wykonania drenów z kruszywa lakierowanego żywicami syntetycznymi dla M 26.01.03.52.
- Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorom:

- częściowym w trakcie prowadzenia robót,
- końcowemu po zakończeniu robót nawierzchniowych na obiekcie.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Ceny jednostkowe robót objętych specyfikacją uwzględniają:

W zakresie wykonania drenów z kruszywa lakierowanego żywicami syntetycznymi M 26.01.03.52.

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- osadzenie sączków z wyregulowaniem ich wysokości,
- ułożenie drenu z geowłókniny,
- przykrycie drenu grysem bazaltowym,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.



## **10. Dokumenty związane.**

- [1] PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- [2] PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [3] PN-89/H-92125 Stal. Blachy, Taśmy ocynkowane.
- [4] Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/97-03-0065.
- [5] „Katalog Detali Mostowych” Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt – Warszawa” Sp. z o.o.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 26.00.00. ODWODNIENIE.

### M 26.01.00. ODWODNIENIE PŁYTY POMOSTU.

### M 26.01.04. Ścieki przykrawężnikowe z elementów kamiennych.

M 26.01.04.51 Ułożenie ścieków przykrawężnikowych z granitu piłowanego (99x20x2cm i 99x7x5cm) na podewce z zaprawy niskoskurczowej o spoiwie cementowym.

#### Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szymbów i kolei podziemnej.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków przykrawężnikowych z elementów kamiennych, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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 ścieków ulicznych przykrawężnikowych z elementów kamiennych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Podstawowe określenia.

**Ściek przykrawężnikowy** - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

**Ściek terenowy** - element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

## 2. Materiały.

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

### 2.2. Elementy kamienne.

Elementy kamienne stosowane do wykonania ścieków powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11100 [7].

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej klasy I, są następujące:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie nasycenia wodą nie mniejsza niż 100 MPa,
- wytrzymałość na ściskanie po badaniu mrozoodporności nie mniejsza niż 80 MPa,
- ścieralność na tarczy Boehmego w stanie nasycenia wodą najwyżej 5 mm,
- nasiąkliwość zwykła nie większa niż 0,5%,
- mrozoodporność - 25 cykli bez uszkodzeń.

### 2.3. Cement i zaprawa niskoskurczowa.

Cement do zaprawy cementowej powinien być cementem portlandzkim być klasy 32,5 i odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [5].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [8].

Podlewkę pod ściek przykrawężnikowy należy wykonać z zaprawy niskoskurczowej o spoiwie cementowym.

#### **2.4. Woda.**

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [6].

#### **2.5. Bitumiczna taśma uszczelniająca.**

Bitumiczna taśma uszczelniająca „Denso” 3 × 1 cm.

### **3. Sprzęt.**

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### **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. Transport materiałów.**

Transport kostki powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01 [10], transport cementu i zaprawy niskoskurczowej wg BN-88/6731-08 [8].

### **5. Wykonanie robót.**

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

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

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

#### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do wykonania ścieków należy wytyczyć osie ścieków zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **5.3. Wykonanie ścieków przykrawężnikowych z elementów kamiennych.**

Ścieki przykrawężnikowe posadowione są na izolacji płyty pomostu i podbudowie zasadniczej drogi przed wiaduktem.

Ułożenie elementów kamiennych na podbudowie powinno być wykonane na podlewce z zaprawy niskoskurczowej o spoiwie cementowym o grubości od 2 do 7 cm (wg dokumentacji projektowej).

Ułożenie kostek powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku.

Styki elementów kamiennych ścieku należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:2 wg PN-90/B-14501 [5] (zaprawa powinna być utrzymywana w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni).

Na styku ścieku z nawierzchnią i z krawężnikiem należy przykleić elastyczną taśmę uszczelniającą.

### **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. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### 6.3. Badania w czasie i po wykonaniu robót.

Przy wykonaniu i odbiorze sprawdza się:

- zgodność wykonanych prac z dokumentacją projektową,
- dokładność ułożenia elementów kamiennych, szerokość spoin pomiędzy elementami max 3 mm,
- dokładność wypełnienia styków zaprawą cementowo-piaskową, spoiny winny być zalane zaprawą na pełną grubość elementu,
- pochylenie podłużne ścieków, dopuszczalne odchyłki  $\pm 0.2$  %.

### 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST 26.01.04 są:

- m (metr) ułożenia ścieków przykrawężnikowych z granitu piłowanego (99x20x2cm i 99x7x5cm) na podlewce z zaprawy niskoskurczowej o spoiwie cementowym dla M 26.01.04.51.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

### 8. Odbiór robót.

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

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

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

### 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena wykonania obejmuje:

W zakresie ułożenia ścieków przykrawężnikowych z granitu piłowanego (99x20x2cm i 99x7x5cm) na podlewce z zaprawy niskoskurczowej o spoiwie cementowym M 26.01.04.51.

- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie podlewki z zaprawy niskoskurczowej,
- przyklejenie elastycznej taśmy uszczelniającej,
- ułożenie elementów kamiennych i wypełnienie styków zaprawą cementowo-piaskową,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

### 10. Przepisy związane.

#### 10.1. Normy.

[1]	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
[2]	PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
[3]	PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
[4]	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
[5]	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
[6]	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
[7]	PN-B-11205	Elementy kamienne - stopnie monolityczne i okładziny stopni.
[8]	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
[9]	BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa

#### 10.2. Inne dokumenty.

- [10] Katalog Detali Mostowych, Transprojekt - Warszawa 2002.
- [11] Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**M 26.00.00. ODWODNIENIE.**

**M 26.02.00. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW.**

**M 26.02.04. Instalacja odprowadzająca ścieki z wpustów rurami HDPE.**

M 26.02.04.11 Wykonanie instalacji z rur HDPE o średnicy d=160mm.

M 26.02.04.13 Wykonanie instalacji z rur HDPE o średnicy d=250mm.

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i odbiorem instalacji do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni wiaduktów drogowych, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacje techniczne stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu instalacji na odcinku pomiędzy wpustami mostowymi a studzienką ściekową służącej odprowadzeniu wód opadowych z nawierzchni obiektu.

Zakres robót objętych niniejszą ST obejmuje:

- zakup i transport rur, kolanek trójników, czyszczaków, kielichów kompensacyjnych oraz wieszaków,
  - montaż i podwieszenie instalacji.
- zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### 1.4. Określenie podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

### 2. Materiały.

Do wykonanie instalacji do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni wiaduktów do studzienek ściekowych i ścieków powierzchniowych użyte zostaną:

- rury, kolanka 45°, trójniki skośne, czyszczaki proste oraz kielichy kompensacyjne z HDPE o średnicy zewnętrznej 160, 200 i 250 mm,
- zwężki niesymetryczne 200/160 mm oraz 250/200 mm,
- kompensatory elastyczne o średnicy zewnętrznej 160, 200 i 250 mm,
- wieszaki do podwieszenia instalacji do spodu płyty ustroju niosącego wg systemu dostawcy rur instalacji,
- wieszaki do zawieszenia kolektora na ścianach i słupach.

### 3. Sprzęt.

Wymagania ogólne dla sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

Specjalistyczny sprzęt do cięcia i łączenia elementów z HDPE. Sprzęt nieodpowiedni może być zdyskwalifikowany przez Inżyniera.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych i bezpieczeństwa robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do stosowania.

Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

#### **4. Transport.**

Ogólne warunki transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej oraz zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

#### **5. Wykonanie robót.**

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

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

Instalacja mocowana jest za pomocą wieszaków do spodu płyty żelbetowej ustroju niosącego.

Kolektor przejmujący wody opadowe z instalacji mocowany jest do ściany podpór. Z kolektora wody opadowe są odprowadzane przykanalikami do studzienek ściekowych, bądź do ścieków terenowych. Przykanaliki i studzienki ściekowe wykonać wg projektu odwodnienia branży sanitarnej.

Montaż instalacji wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur. Za każdym przewodem łączącym wpust z przewodem zbiorczym powinien znajdować się czyszczak.

Każdy sześciometrowy odcinek instalacji, oraz każdy odcinek między wpustami należy wyposażać w kielich kompensacyjny.

W przypadku zastosowania wieszaków stalowych, podlegają one zabezpieczeniu antykorozyjnemu.

##### **5.2. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego wieszaków.**

Wieszaki stalowe należy zabezpieczyć przed korozją powłoką metalizacyjno-malarską.

Przed wykonaniem metalizacji wymagane jest oczyszczenie powierzchni stali do stopnia czystości

Sa 3. Profil chropowatość zgodnie z PrPN-EN-ISO 8503-2 powinien wynosić:  $R_{y5} = 40\div 50 \mu\text{m}$ .

Cynkowanie elementów małągabarytowych korzystnie jest wykonać metodą zanurzeniową w cynkowni.

Grubość powłoki cynkowej wykonanej metodą zanurzeniową powinna wynosić minimum  $80 \mu\text{m}$ .

W wytwórni konstrukcji stalowej należy wykonać pełne zabezpieczenie antykorozyjne (metalizacja, grunt i międzywarstwa na bazie żywic epoksydowych) z wyjątkiem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Ostatnią warstwę nawierzchniową (poliuretanową) należy wykonać na budowie po wykonaniu robót montażowych.

Łączna grubość powłoki antykorozyjnej na powłoce metalizacyjnej nie powinna być mniejsza niż  $180 \mu\text{m}$  ponad górną krawędź powierzchni metalizowanej.

#### **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. Sprawdzenie jakości materiałów i poszczególnych elementów robót.**

Kontrola jakości obejmuje sprawdzenie:

- jakości użytych materiałów, oraz ich zgodności z Dokumentacją Projektową i SST,
- prawidłowości montażu instalacji (dokładne wykonanie połączeń, zachowanie na całej długości instalacji spadku podłużnego zgodnego z Dokumentacją Projektową.

##### **6.2. Sprawdzenie sprawności całego odwodnienia.**

Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur spustowych i na wszystkich połączeniach. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

#### **7. Obmiar robót.**

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

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 26.02.04 są:

- m (metr) wykonania instalacji z rur HDPE o średnicy 160mm oraz 250mm dla M 26.02.04.11, M 26.01.04.13.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.



## **8. Odbiór robót.**

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

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorom:

- częściowym w trakcie prowadzenia robót,
- końcowemu po zakończeniu robót nawierzchniowych na obiekcie.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa wykonania instalacji odwadniającej uwzględnia:

W zakresie wykonania instalacji z rur HDPE o średnicy 160mm oraz 250mm M 26.02.04.11, M 26.01.04.13

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie koniecznych rusztowań i pomostów,
- przygotowanie konstrukcji instalacji jak i jej podwieszenie,
- zamocowanie instalacji odwadniającej (kolektora) na konstrukcji obiektu,
- podłączenie instalacji rurociągów prowadzących ścieki do wpustów mostowych i przykanalików,
- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji podwieszenia instalacji,
- demontaż rusztowań i pomostów oraz uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań (sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia i szczelności instalacji).

## **10. Przepisy związane.**

- [12] Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
- [13] Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt - Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 27.00.00. HYDROIZOLACJA.

### M 27.01.00. IZOLACJE POWŁOKOWE.

### M 27.01.03. Powłoka izolacyjna bitumiczna – „na gorąco”.

M 27.01.03.51 Wykonanie powłokowej izolacji bitumicznej układanej „na gorąco” – powierzchnie pionowe i poziome (abizol + 2xlepek na gorąco).

#### Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szybów i kolei podziemnej.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznych na stykających się z gruntem powierzchniach betonowych, wykonywanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosza (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji cienkich na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem. W zakres robót wchodzi:

- oczyszczenie powierzchni podlegającej zaizolowaniu,
- pokrycie powierzchni betonowej abizolem,
- dwukrotne pokrycie powierzchni betonowej lepikiem na gorąco.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi właściwymi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 2. Materiały.

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

- abizol,
- lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-57/B-24625 [2].

## 3. Sprzęt.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sprzęt do wykonywania robót może być dowolnego typu ale wymaga zaakceptowania przez Inżyniera.

## 4. Transport.

Lepik asfaltowy może być transportowany dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu musi być rozmieszczony równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczony przed spadaniem i przemieszczaniem się.

Warunki transportu emulsji asfaltowych określone są w SST D 05.03.05.

## 5. Wykonanie robót.

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

Zaizolowane powinny być wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z ziemią:

- powierzchnie boczne ław, korpusów i skrzydełek przyczółków.

- powierzchnie boczne ław i korpusów filarów.

### 5.1. Podłoże pod izolację.

Powierzchnie izolowane powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm. Powierzchniowe zarysowania na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

### 5.2. Warunki wykonania izolacji lepikiem.

1. Przed wykonaniem właściwego zabezpieczenia, powierzchnie betonowa należy pokryć abizolem.
2. Wszystkie warstwy zabezpieczenia powierzchni betonu układa się w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.
3. Powleczenie lepikiem należy wykonać dwukrotnie tak, aby łączna grubość warstw lepiku nie była mniejsza niż 2 mm,
4. Mieszanie warstw asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

## 6. Kontrola jakości robót.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z PN-69/B-10260 [1], zwracając szczególną uwagę na:

1. Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i innych dokumentów, stwierdzających zgodność użytych materiałów z przedmiotowymi normami. Materiały nie posiadające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w dzienniku budowy.
2. Sprawdzenie równości powierzchni podkładu.
3. Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio nałożonej warstwy.
4. Sprawdzenie ilości nałożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości warstwy.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 27.01.03 są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania powłokowej izolacji bitumicznej układanej „na gorąco” – powierzchnie pionowe i poziome (abizol + 2xlepik na gorąco) dla M 27.01.03.51.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Odbiorom podlegają:

- przygotowanie powierzchni do nanoszenia izolacji,
- impregnacja wykonanej powierzchni abizolem,
- każda warstwa nałożonego lepiku.

Odbiór robót wymaga udokumentowania wpisem do dziennika budowy.

## 9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest przyjęcie wykonanych robót przez Inżyniera.

Cena jednostkowa położonej izolacji obejmuje:

W zakresie wykonania powłokowej izolacji bitumicznej układanej „na gorąco” – powierzchnie pionowe i poziome M 27.01.03.51:

- zakup i dostarczenie materiałów i innych niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- nałożenie poszczególnych warstw izolacji z zapewnieniem szczelności połączeń między wszystkimi warstwami,
- wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych,
- wykonanie pomiarów kontrolnych,
- uprzątnięcie miejsca robót.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

## 10. Przepisy związane

- [1] PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [2] PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
- [3] BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**M 27.00.00. HYDROIZOLACJA.**

**M 27.02.00. IZOLACJE ARKUSZOWE.**

**M 27.02.01. Izolacja z papy zgrzewalnej – układana na powierzchniach betonowych.**

M 27.02.01.51 Wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na betonowych płaszczyznach poziomych – 1xpapa (łącznie z ceną zakupu).

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szybów i kolei podziemnej.**

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące układania izolacji przeciwwilgociowej powierzchni betonowych z pap zgrzewalnych, wykonywanej w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej płyty pomostu i płyt przejściowych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**Podłoże** - powierzchnia betonowa płyty pomostu podlegająca zabezpieczeniu przeciwwilgociowemu.

**Roztwór asfaltowy do gruntowania** - firmowy roztwór asfaltowy penetrujący w podłoże betonowe, wzmacniający przyczepność materiału hydroizolacyjnego do podłoża.

**Materiał hydroizolacyjny** - asfaltowo-polimerowy materiał z osnową lub bez osnowy, stanowiący zabezpieczenie przeciwwilgociowe podłoża.

**Izolacja zgrzewalna** - materiał hydroizolacyjny, którego przyklejenie do podłoża uzyskuje się poprzez nadtopienie jego spodniej warstwy.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

### 2. Materiały.

Do wykonania izolacji płyty pomostu potrzebne są następujące materiały:

- roztwór asfaltowy do gruntowania podłoża przystosowany do podstawowego materiału hydroizolacyjnego, posiadający aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM,
- materiał hydroizolacyjny,
- gaz propan-butan w butlach (do izolacji zgrzewalnych),

#### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów.

##### 2.1.1. Wygląd zewnętrzny.

1. Materiały hydroizolacyjne nie mogą wykazywać obecności pęcherzy, fałd, załamań i spłyńnięć. Wierzchnia strona powinna posiadać posypkę mineralną, natomiast dolna powinna być równa i gładka, zabezpieczona cienką folią.
2. Pasy papy przy skrajnych krawędziach i na końcach arkuszy przeznaczone na zakładki powinny być wolne od posypki. Wytrzymałość styku na rozciąganie nie może być mniejsze niż 85% wytrzymałości materiału rodzimego w takich samych warunkach badania.

### 2.1.2. Wymiary arkuszy.

1. Szerokość arkusza materiału hydroizolacyjnego nie może być mniejsza od 80 cm i większa od 120 cm. Tolerancja tych wymiarów wynosi 1,0 cm.
2. Grubość taśm materiałów zgrzewalnych nie może być mniejsza niż 1,6 mm i większa niż 6,0 mm. Grubość warstw izolacyjnych mierzy się z dokładnością do  $\pm 0,1$  mm. Dopuszczalna różnica w grubości, występująca w jednym arkuszu materiału zgrzewalnego wynosi  $\pm 10\%$  grubości nominalnej.

### 2.1.3. Gramatura.

Zawartość masy bitumicznej w materiale przeznaczonym na izolacje przeciwwodne na obiektach mostowych powinna być:

- większa od  $1500 \text{ g/m}^2$  w przypadku, gdy na izolacji nie układa się mas o temperaturze ponad  $70^\circ\text{C}$ ,
  - większa od  $200 \text{ g/m}^3$  w przypadku materiałów przeznaczonych pod asfaltowe nawierzchnie drogowe.
- Osnowa materiału powinna być całkowicie nasycona masą izolacyjną.

### 2.1.4. Wytrzymałość na rozciąganie.

Wytrzymałość materiałów hydroizolacyjnych na rozciąganie mierzy się w temperaturze  $+20^\circ\text{C}$  na zrywarkach z szybkością rozciągania 40 mm/min. Badanie przeprowadza się po 24 godzinach kondycjonowania w temp.  $+20^\circ\text{C}$ .

Wytrzymałość materiałów nie może być niższa, niż:

- $4,0 \text{ N/mm}^2$ . Odształcenie przy tym powinno być większe niż 200% dla materiałów, które nie są narażone na oddziaływanie temperatury ponad  $+70^\circ\text{C}$ ,
- $10 \text{ N/mm}^2$ . Odształcenie powinno być większe niż 60% dla materiałów stosowanych na izolacje pomostów mostów drogowych z nawierzchniami z mas mineralno-bitumicznych.
- $12,0 \text{ N/mm}^2$ . Odształcenie w chwili zerwania powinno być większe niż 50% dla jednowarstwowych materiałów izolacyjnych na pomosty w mostach drogowych.

Wytrzymałość na rozerwanie próbek trapezowych, wg DIN 53363, badanych w temperaturze  $+20^\circ\text{C}$  z szybkością 100 mm/min. po 24 godzinach kondycjonowania w temperaturze  $+20^\circ\text{C}$  nie może być mniejsza niż:

- 40 N dla materiałów izolacyjnych nie narażonych na bezpośrednie działanie sił poziomych pochodzących od obciążenia użytkowego,
- 200 N dla izolacji bezpośrednio narażonej na siły poziome od obciążenia użytkowego obiektu.

### 2.1.5. Przesiękliwość pod ciśnieniem wody.

Wymagane jest, aby izolacja przeciwwilgociowa na drogowych obiektach mostowych wytrzymywała ciśnienie wody 0,1 MPa przez 1 godzinę (badanie zgodnie z DIN 52123).

### 2.1.6. Nasiąkliwość.

Nasiąkliwość materiałów izolacyjnych rolowych przeznaczonych do izolacji przeciwwilgociowych na obiektach mostowych nie może być mniejsza od 1,0% - wg metody IBDiM (25 cykli zamrażania przez 3 godz. w temp.  $-20^\circ\text{C}$  i rozmrażania przez 21 godz. w wodzie o temp.  $+20^\circ\text{C}$ ).

### 2.1.7. Giętkość w ujemnych temperaturach.

Badanie przeprowadza się na 4 próbkach. Przynajmniej 3 z 4 próbek powinny wykazywać brak pęknięć przy zginaniu ich na półobwodzie klocka o średnicy 10 cm w temperaturze  $-20^\circ\text{C}$  lub 30 cm w temperaturze  $-30^\circ\text{C}$  po 1 godzinie zamrażania o  $3^\circ\text{C}$  niższej od temperatury badania.

### 2.1.8. Przyczepność do podłoża.

Przyczepność materiału do zagruntowanego podłoża nie może być mniejsza niż  $1,0 \text{ N/mm}^2$  przy próbie odrywania paska materiału o szerokości co najmniej 5,0 cm w temperaturze  $+20^\circ\text{C}$  przyklejonego do podłoża o temperaturze  $+20^\circ\text{C}$  i kondycjonowanego w tej temperaturze przez 24 godziny.

Materiały przeznaczone pod nawierzchnie bitumiczne należy ponadto badać po kondycjonowaniu wykonanej izolacji przez 1 godz. w temperaturze  $+100^\circ\text{C}$  i docisnięciu jej do podłoża w tej temperaturze wałkiem stalowym o nacisku 10 N/cm szerokości izolacji. W tych warunkach izolacja powinna wykazywać przyczepność do podłoża nie mniejszą niż  $1,0 \text{ N/mm}^2$ . Próbę przeprowadza się w temperaturze  $0^\circ\text{C}$ . Zerwanie próbki powinno nastąpić w masie, a nie przez oderwanie od podłoża.

### 2.1.9. Stabilność izolacji pod nawierzchnią bitumiczną.

Stabilność izolacji bada się w symulatorze ruchu typu LPC. Warstwę izolacyjną obciąża się poprzez beton asfaltowy grubości 6,0 cm. Koło o nacisku 5 kN i ciśnieniu w oponie 0,6 MPa ma wywołać w nawierzchni koleinę głębokości 10 mm. Warstwa izolacyjna po badaniu powinna mieć co najmniej 60% swojej grubości pierwotnej.

Temperatura badanej nawierzchni powinna wynosić +40°C.

## **2.2. Właściwości izolacyjnych mas asfaltowych.**

Właściwości izolacyjnych mas asfaltowych używanych do produkcji zgrzewalnych materiałów izolacyjnych:

- temperatura mięknięcia wg PiK - nie niższa niż 95°C,
- penetracja (0,1 mm) w temperaturze 25°C - nie większa niż 60,
- penetracja (0,1 mm) w temperaturze 15°C - nie większa niż 30,
- temperatura łamliwości wg Fraassa - nie wyższa niż -30°C,
- wydłużenie masy przy zerwaniu w temperaturze -20°C - nie mniejsze niż 400%

## **2.3. Właściwości bitumicznych środków gruntujących.**

- lepkość mierzona kubkiem Forda nr 4 w temperaturze +20°C nie może być niższa niż 35 sek. Badanie przeprowadza się wg PN-81/C-81508,
- czas wysychania w temperaturze +20°C i wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80% nie może być dłuższy niż 30 minut,
- przyczepność izolacji przeciwwilgociowej do zagruntowanego podłoża nie może być mniejsza niż 160% w stosunku do przyczepności tej izolacji do podłoża niezagruntowanego, badanej w identycznych warunkach.

## **3. Sprzęt.**

Do wykonania izolacji płyty pomostu potrzebne są następujące urządzenia pomocnicze:

- palnik gazowy do podgrzewania spodu arkusza papy na całej jego szerokości oraz do wykańczania izolacji na krawędziach arkuszy (do izolacji zgrzewalnych),
- wałki malarskie lub szczotki dekarские,
- packa drewniana z długą rączką do dociskania krawędzi arkuszy papy do podłoża,
- wałek stalowy ogumiony o szerokości około 40 cm i ciężarze około 30 kg do dociskania arkuszy papy do podłoża,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami: przeciwwodnym i przeciwolewowym,
- sprzęt umożliwiający wykonywanie robót w warunkach niesprzyjających (namiot foliowy lub brezentowy, dmuchawy elektryczne do ogrzewania wnętrza namiotu, ręczne dmuchawy gorącego powietrza, itp.).

Warunkiem podstawowym dla używanego sprzętu jest jego sprawność techniczna i parametry odpowiadające wymogom wykonywanej czynności. Sprzęt nieodpowiedni może być zdyskwalifikowany przez Inżyniera.

## **4. Transport.**

W zakresie transportu materiałów izolacyjnych konieczne jest przestrzeganie zaleceń producenta tych materiałów. W czasie transportu materiały muszą być zabezpieczone przed ewentualnym przemieszczeniem lub zsunięciem.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót.**

#### **5.1.1. Wymagania w zakresie przygotowania podłoża.**

Izolację należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym, wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek podłoża pod izolację powinien wynosić co najmniej 28 dni.

Przez podłoże równe uważa się powierzchnię betonu, na której szczeliny pomiędzy tą powierzchnią a łatą o długości 4,0 m przyłożoną na stałym spadku, nie przekraczają 10 mm przy spadkach powyżej 1,5% oraz 5 mm - przy spadkach nie przekraczających 1,5%.

Podłoże nieodkształcalne - powierzchnia stabilna w zakresie temperatur 30 ÷ 200 °C, tzn. że co najmniej w tym zakresie temperatur powinna wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.

Podłoże gładkie - powierzchnia betonowa, która wykazuje lokalne nierówności nie przekraczające wielkości 3,0 mm - do góry i zagłębienia do 5,0 mm.

Podłoże suche - powierzchnia betonowa, która na głębokości do 4,0 mm zawiera bezwzględną ilość wody w porach nie większą niż 1,5% objętości betonu.

Podłoże betonowe (oraz wszystkie warstwy wyrównawcze betonu, stanowiące bezpośrednie

podłoże pod izolację przeciwwodną) powinno mieć wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,5 MPa, badaną metodą odrywania stempla.

### 5.1.2. Wymagania w zakresie warunków otoczenia.

Izolację przeciwwodną płyty pomostu można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża jest wyższa od 5°C ale niższa od 35°C. Optymalna temperatura, w jakiej najkorzystniej układa się konkretny rodzaj papy, podany jest w aprobacie technicznej.

Wilgotność względna powietrza w czasie układania izolacji powinna wynosić nie więcej niż 90%.

Nie należy prowadzić prac przy układaniu izolacji podczas silnego wiatru.

### 5.1.3. Wymagania w zakresie innych czynników zewnętrznych.

Powierzchnię, na której przykleja się izolację, należy zabezpieczyć przed wjazdem pojazdów i wejściem osób niezatrudnionych. Na wykonanej warstwie izolacji, przed zabezpieczeniem jej warstwą ochronną, nie można składować żadnych materiałów ani narzędzi, jak również jeździć środkami transportowymi. W pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych nie mogą być składowane żadne materiały sypkie i pyłkie.

## 5.2. Przygotowanie powierzchni betonowej płyty pod izolację.

Beton płyty pomostu powinien posiadać spadki, zgodne z projektem technicznym, ukształtowane podczas betonowania. Zaleca się, aby do wykańczania powierzchni betonu pod izolację stosować aparaty próżniowe, odciągające z wbudowanej mieszanki betonowej nadmiar wody i ograniczające, w znacznym stopniu, możliwość powstawania rys skurczowych na powierzchni przeznaczonej pod izolację. Wszystkie krawędzie w miejscach załamania należy wyokrąglić promieniem 8,0 cm lub złagodzić skosem o pochyleniu 45°, 5,0 x 5,0 cm.

Ewentualne wady wykończenia płyty pomostu należy usunąć według specjalnie opracowanych zasad uzgodnionych z Inżynierem.

Przy naprawianiu uszkodzeń powierzchni betonu pod izolację należy przestrzegać następujących zasad:

- rysy skurczowe o rozwarości powyżej 0,3 mm należy zamykać powierzchniowo przez zaspachlowanie, po uprzednim rozkuciu, lub zainiektowanie poprzez wielokrotne pędzlowanie żywicami epoksydowymi lub innymi preparatami uzgodnionymi z Inżynierem,
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć poprzez jej zgroszkowanie lub piaskowanie,
- wypukłe nierówności, przekraczające wielkości dopuszczalne należy skuć lub zeszlifować,
- lokalne nierówności podłoża, powodujące powstawanie zastoisk wody, należy wypełnić specjalną bezskurczową zaprawą lub masą PC, po uprzednim skuciu tej powierzchni i nadaniu jej kształtu odpowiedniego do zastosowanego materiału,
- naprawa powierzchni za pomocą mas szpachlowych i zapraw na bazie żywic lub za pomocą masy PC może być dokonana na powierzchni do 1,0 m<sup>2</sup> w jednym miejscu. Większe powierzchnie należy naprawiać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi, których zastosowanie nie wpłynie na zmianę cech fizycznych i mechanicznych podłoża.

## 5.3. Zagruntowanie podłoża.

Grunтовanie podłoża ma na celu zwiększenie, bądź wytworzenie przyczepności izolacji do podłoża. Do gruntowania (impregnacji) podłoża mogą być stosowane wyłącznie firmowe roztwory asfaltowe, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

W przypadku zagruntowania wilgotnej powierzchni dopuszcza się użycie roztworów dyspersyjnych, na co wymagana jest zgoda Inżyniera wyrażona po zasięgnięciu opinii projektanta i jednostki wystawiającej aprobatę techniczną.

Przy gruntowaniu podłoża należy przestrzegać następujących zasad:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- beton w gruntowanym podłożu powinien mieć wiek co najmniej 28 dni,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego ile beton zdoła wchłonąć, nie dopuszczać do tworzenia się na powierzchni betonu powłoki ze środka gruntującego, ilość preparatu do gruntowania wynosi zwykle 0,3÷0,35 l/m<sup>2</sup>,
- należy gruntować każdorazowo tylko taką powierzchnię, na której zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić izolację. Nie dopuszcza się gruntowania powierzchni "na zapas" z uwagi na utlenianie preparatu, co w efekcie powoduje znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża,

- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących,
- powierzchnia zagruntowana, przed ułożeniem izolacji, powinna być całkowicie wyschnięta.

#### 5.4. Wzmocnienie izolacji i uszczelnienia.

Wzmocnienie izolacji polega na przyklejeniu dodatkowych pasków materiału izolacyjnego w miejscach występowania największego zagrożenia jego przerwania. Kierunek ułożenia tych dodatkowych pasków jest z reguły prostopadły do kierunku przyklejania arkuszy izolacji podstawowej.

Przyklejanie dodatkowych pasków wzmocniających wymaga wykonania następujących czynności:

- oczyszczenia i przygotowanie podłoża w sposób podany powyżej,
- przygotowania pasków materiału samoprzylepnego - rozwinięcie arkusza, pocięcie go na paski o odpowiedniej szerokości (około 30 cm) i długości około 3,0 m,
- przyklejenia pasków wzmocniających w miejscach wzmocnień i dociśnięcie do podłoża wałkami.

Należy szczególnie starannie wkleić paski wzmocniające we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju, przy czym nie wolno naciągać przyklejanego materiału.

Przy wykonywaniu wzmocnień należy przestrzegać następujących zasad:

1. Należy zabezpieczyć wszystkie naroża (wklęsłe i wypukłe) występujące na izolowanej powierzchni. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań materiału,
2. Następnie należy uszczelnić miejsca, gdzie z izolowanej powierzchni wystają elementy wyposażenia pomostu.
3. W dalszej kolejności - zabezpieczenie powierzchni wklęsłych, a później - wypukłych. W przypadku zabezpieczania powierzchni wklęsłej i wypukłej jednym paskiem materiału, przyklejanie należy rozpocząć od dołu, wklejając pasek w krawędź wklęsłą a następnie przejść na krawędź wypukłą.

#### 5.5. Układanie izolacji.

##### 5.5.1. Wymagania ogólne.

Przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnych na betonowych płytach obiektów mostowych, należy zwracać szczególną uwagę na następujące wymagania:

- arkusze materiału izolacyjnego muszą być dokładnie przyklejone do podłoża lub do poprzedniej warstwy zabezpieczenia przeciwwodnego,
- w miejscach załamań oraz nieciągłości powierzchni izolowanej konieczne jest wykonanie wzmocnienia izolacji,
- wykonana izolacja nie może mieć żadnych pęcherzy powietrznych zamkniętych pod izolacją lub między jej warstwami, ani żadnych załamań lub fałd.

##### 5.5.2. Przygotowanie izolacji i sprzętu do układania izolacji.

Przed przystąpieniem do układania izolacji należy:

- sprawdzić, czy na placu budowy znajduje się odpowiednia ilość papy zgrzewalnej, czy jest ona odpowiedniej jakości zgodnie z wymaganiami aprobaty technicznej oraz z zaleceniami producenta, jak również kompletność i sprawność sprzętu do układania izolacji,
- przygotować papę zgrzewalną, tzn. rozwinąć cały arkusz, rozłożyć w miejscu przeznaczonym dla niego (w przypadku, jeżeli jest to wymagane - usunąć ze spodniej warstwy folię polietylenową), zwinąć połowę arkusza na wałek o średnicy min. 150 mm a pozostałą, rozłożoną część arkusza zapewni przyklejenie izolacji we właściwym położeniu.

##### 5.5.3. Zasady oraz sposób układania izolacji na betonowej płycie pomostu.

Arkusz papy należy układać w sposób następujący:

1. Ułożyć rozwinięty arkusz papy w miejscu wbudowania, zwracając szczególną uwagę na zakłady z wcześniej przyklejonym arkuszem, zakłady podłużne powinny mieć szerokości 10 cm, a zakłady poprzeczne 15 cm. Zakłady poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie o min. 50 cm. Zakłady powinny być zgodne ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi izolowanej powierzchni (kierunek układania - od najniższego punktu).
2. Zwinąć jedną połowę arkusza w rulon na wałku o średnicy min. 150 mm, po czym przyklejać stopniowo zrolowaną część arkusza, podgrzewając jego spodnią część palnikiem na gaz propan-butan. Dociskanie materiału do podłoża wykonywać zgodnie z instrukcją producenta i zaleceniami ujętymi w aprobacie technicznej,
3. Do podgrzewania spodniej warstwy papy można stosować urządzenia jedno i wielopalnikowe. Przy stosowaniu urządzeń wielopalnikowych należy stale kontrolować skuteczność podgrzewania przez



każdy z palników. Nierównomierność podgrzewania arkusza na całej szerokości może być przyczyną niepełnego przyklejenia arkusza,

4. W czasie podgrzewania zwracać uwagę, aby nie przepalić topionej warstwy asfaltu. Warstwa ta powinna być płynna, jednorodna i bez pęcherzy,
5. Krawędzie arkusza - jeżeli wymaga tego instrukcja - należy nadtopić palnikiem i docisnąć packą drewnianą.

#### **5.6. Zalecenia bhp i przeciwpożarowe.**

Przy przygotowywaniu podłoża pod izolację i wykonywaniu robót izolacyjnych obowiązują przepisy bhp dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych, urządzeń strumieniowo-ściernych, sprężonego powietrza, otwartego ognia, gorących mas bitumicznych oraz gazu propan-butan w butlach ciśnieniowych, a ponadto:

- środki do gruntowania podłoża należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca,
- w pobliżu oraz na powierzchni, na której wykonuje się gruntowanie zakazane jest palenie papierosów oraz otwartego ognia z uwagi na obecność łatwopalnych rozpuszczalników w środkach gruntujących.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni w zakresie bhp oraz wyposażeni w odzież ochronną (okulary i rękawice ochronne oraz obuwie na spodach bez żadnych okuć).

Na budowie, w łatwo dostępnych miejscach, powinny znajdować się:

- środki przeciwpożarowe,
- środki do zmywania asfaltu,
- krem ochronny.

W pobliżu miejsca wykonywania robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub proszkowe, posiadające aktualne atesty, stwierdzające ich przydatność do użytku.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji na obiekcie mostowym sprawują:

- ze strony Zamawiającego - Inżynier,
- ze strony Wykonawcy - Kierownik robót.

Kontroli w zakresie jakości podlegają:

- jakość betonu podłoża zgodnie z pkt 3. niniejszej specyfikacji,
- jakość materiałów do gruntowania i wykonania izolacji właściwej płyty pomostu,
- jakość materiałów warstwy ochronnej.

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów z wymaganiami stawianymi przez określone normy lub aprobaty techniczne.

Podczas sprawdzania dokładności wykonania izolacji oraz zastosowania się do zaleceń przedstawionych w pkt 5. szczególną uwagę należy zwrócić na wykonanie zakończeń izolacji na krawędziach.

#### **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 27.02.01 są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania izolacji z papy zgrzewalnej na betonowych płaszczyznach poziomych – 1xpapa (łącznie z ceną zakupu) dla M 27.02.01.51.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### **8. Odbiór robót.**

##### **8.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją.**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną i SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

##### **8.2. Odbiory międzyoperacyjne.**

Odbiorom międzyoperacyjnym w zakresie wykonania izolacji na obiektach mostowych podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni podłoża do ułożenia izolacji,
- zabezpieczenie styków izolacji z elementami wyposażenia wiaduktu,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstw izolacji, a zwłaszcza jej zakończeń na krawędziach, dokładność w uzyskaniu szerokości zakładów i przyklejenia materiału izolacyjnego do podłoża lub do sąsiedniej warstwy.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje

Inżynier po pisemnym zgłoszeniu dokonanym przez Kierownika Budowy. Wykonanie całego zakresu robót podlega odbiorowi, który równocześnie stanowi zgodę na prowadzenie dalszych robót na obiekcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- zaświadczenia jakości wbudowanych materiałów,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły odbiorów robót zanikających.

## **9. Podstawa płatności.**

Cena jednostkowa wykonanej izolacji obejmuje:

W zakresie wykonania izolacji z papy zgrzewalnej na betonowych płaszczyznach poziomych – 1xpapa (łącznie z ceną zakupu) M 27.02.01.51:

- zakup i dostarczenie materiałów i innych niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni betonu wraz z zagruntowaniem jej,
- wykonanie wzmocnień i ułożenie warstwy izolacyjnej z pap zgrzewalnych,
- wykonanie niezbędnego zakresu robót pomocniczych (np. ustawienie rusztowań wraz z rozbiórką),
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uprzątnięcie miejsca robót.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## **10 Przepisy związane.**

- [1] PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie.
- [2] PN-85/B-01805 Ogólne zasady ochrony.
- [3] PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne.
- [4] PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- [5] Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM - Warszawa 1991 r.
- [6] Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM - Warszawa 1990 r.
- [7] Metody badań izolacyjnych materiałów samoprzylepnych, zgrzewalnych i mastyksów - IBDiM - Warszawa 1991 r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 28.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU.

#### M 28.01.00. Balustrady.

##### M 28.01.01. Balustrady stalowe na obiektach mostowych.

M 28.01.01.55 Montaż balustrady stalowej „z przeciągami” o wysokości h=1100mm.

M 28.01.01.71 Wytworzenie balustrady stalowej.

M 28.01.01.82 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji balustrady poprzez metalizację.

M 28.01.01.85 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji balustrady poprzez malowanie farbami na bazie żywic syntetycznych.

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztywów i kolei podziemnej.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrady stalowej na drogowych obiektach mostowych, wykonywanej w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i wbudowanie balustrady stalowej na obiekcie mostowym zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Balustrada mostowa** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu pieszego poza obrys obiektu oraz zmniejszenia niebezpieczeństwa zjechania pojazdu z obiektu do przeszkody.

**Słupki balustrady mostowej** - pionowe elementy balustrady służące do zamocowania jej w belce podporęczowej, kapie lub innym elemencie konstrukcyjnym.

**Poręcz** - element stalowy stanowiący górną część balustrady równoległy do belki podporęczowej.

**Szczelinki** - elementy stalowe wypełniające przestrzeń między poręczą i belką podporęczową.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST D 00.00.00. Wymagania ogólne.

## 2. Materiały.

### 2.1. Stal walcowana.

Stopy słupków o wymiarach wg Dokumentacji Projektowej należy wykonać ze stali S 235 JR wg DIN EN 10025:1990 lub St3S wg PN-88/H-84020.

### 2.2. Rury stalowe.

Słupki, pochwyt oraz przeciągi balustrady wykonać z rur stalowych o średnicy zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [9], PN-H-74220 [10] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałców i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normę PN-H-84023-07 [11] (np. R55, R65, 18G2A).

### **2.3. Elektrody spawalnicze.**

Połączenie poręczy z płytą pomostu oraz połączenie poszczególnych elementów poręczy ze sobą stanowią spoiny pachwinowe.

Do spawania należy używać elektrod odpowiedniego gatunku w zależności od gatunku stali łączonych elementów wg PN-88/M-69433.

### **2.4. Materiały do cynkowania.**

Cynk i aluminium.

W procesie cynkowania wykonywanym w cynkowni będą również wykorzystywane: wodorotlenek sodu, węgiel wapnia, fosforan sodu, kwas solny, chlorek cynku, chlorek amonu.

### **2.5. Materiały malarskie.**

#### **2.5.1. Dobór materiałów malarskich.**

Dopuszczone jest stosowanie materiałów wykazanych w „Katalogu materiałów zalecanych do stosowania przy wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych na stalowych, drogowych obiektach mostowych” (IBDiM/GDDP 1993 r.).

Zastosowanie materiałów, których nie ma w ww. katalogu może nastąpić pod warunkiem uzyskania w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów Tymczasowego świadectwa Dopuszczenia i pozytywnej opinii o projekcie technicznym zabezpieczeń antykorozyjnych.

Jeżeli z jakichkolwiek powodów Inżynier po rozstrzygnięciu przetargu zmieni materiały, Wykonawca może oczekiwać pokrycia kosztów, jakie poniesie w wyniku zmiany.

#### **2.5.2. Akceptacja użytych materiałów malarskich.**

Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

#### **2.5.3. Badanie materiałów malarskich.**

Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić wg normy przedmiotowej (lub Aprobata technicznej), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badania farb należy przeprowadzać tuż przed ich użyciem.

#### **2.5.4. Przechowywanie materiałów malarskich.**

Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w zamkniętych fabrycznych opakowaniach. Należy przestrzegać określonych przez producenta okresów trwałości i warunków przechowywania.

### **3. Sprzęt.**

Roboty mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu, posiadającego aktualne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania (sprzęt elektryczny) oraz akceptację Inżyniera.

Sprzęt potrzebny do wykonania prac:

- żuraw - do wbudowania poręczy,
  - palnik tlenowy,
  - piaskarka - do oczyszczenia poręczy,
  - agregat sprężarkowy,
  - agregat spawalniczy - do ponownego utwierdzenia poręczy,
  - pędzle,
  - aparaty natryskowe - do wykonania powłok malarskich
  - aparat do metalizacji (w przypadku wykonywania powłoki metalizacyjnej na miejscu budowy).
- Wykaz sprzętu nie zawiera wariantów cynkowniczych i innych urządzeń używanych przy cynkowaniu, w przypadku gdy wykonawca zdecyduje się na wykonanie cynkowania w cynkowni.

#### **4. Transport.**

Materiały (półfabrykaty) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przesunięciem oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Należy zwrócić szczególną uwagę na transport gotowych elementów poręczy, zabezpieczając przed uszkodzeniem powłoki cynkowej oraz pokrycia malarskiego w przypadku, gdy zostały one wykonane poza terenem budowy.

#### **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą montowane i zabezpieczane poręcze mostowe.

##### **5.1. Wykonanie konstrukcji stalowej poręczy.**

Konstrukcję stalową poręczy wykonać na podstawie rysunku poręczy z dokumentacji projektowej. Długość odcinków gotowych elementów poręczy powinna być dostosowana do dalszych prac związanych z wykonaniem poręczy:

- transportowanie - rodzaj środka transportu,
- cynkowanie - wielkość wanny cynkowej,
- technologia montażu.

##### **5.2. Czyszczenie poręczy.**

Powierzchnia stali przed wykonaniem cynkowania powinna być oczyszczona do stopnia Sa 2 1/2 i odebrana przez Inżyniera.

Wskazane jest oczyszczenie powierzchni bezpośrednio przed wykonaniem powłoki metalicznej.

Czyszczenie wstępne polega na mechanicznym usunięciu ostrych krawędzi i zadziórów.

W przypadku wykonywania cynkowania metodą zanurzeniową, cały proces czyszczenia i wykonania powłoki metalicznej będzie realizowany w cynkowni. W przypadku wykonywania powłoki metalicznej metodą natryskową, poręcz należy oczyścić przez piaskowanie.

##### **5.3. Wykonanie powłoki cynkowej na poręczy.**

###### **Metoda natryskowa.**

W przypadku nanoszenia powłoki metalicznej metodą natryskową, cynkowanie poręczy wykonać bezpośrednio po jej oczyszczeniu i przedmuchaniu strumieniem sprężonego powietrza. Przerwa między zakończeniem przygotowania powierzchni, a rozpoczęciem natryskiwania nie powinna być dłuższa niż 1÷3 godziny w zależności od warunków atmosferycznych.

Metalizację natryskową można wykonywać, gdy wilgotność powietrza nie przekracza 90%, a temperatura nie jest niższa od 5°C. Nie można przeprowadzać metalizacji w warunkach, gdy temperatura poręczy będzie niższa od temperatury punktu rosy.

Przy natryskiwaniu ręcznym pistolet powinien być prowadzony ruchem jednostajnym w taki sposób, aby każde pasmo metalu nachodziło na połowę pasma nałożonego poprzednio. Przy nakładaniu o grubości powyżej 50 µm należy natryskiwać kilka warstw w taki sposób, aby kierunek nakładania był prostopadły do kierunku nakładania warstwy poprzedniej. Poręcz powinna posiadać 160 µm powłoki metalicznej. Przy natryskiwaniu przedmiotów, które mają być następnie spawane z innymi, należy w miejscu przewidywanego spawania pozostawić niepokryty pas o szerokości około 50 mm.

Po wykonaniu powłoki należy sprawdzić jej wygląd zewnętrzny, grubość oraz przyczepność do podłoża. Sposób badania podaje BN-89/1076-02 [11].

###### **Metoda ogniowa (zanurzeniowa).**

Wykonanie powłoki metalicznej tą metodą wymaga wykonania następujących operacji:

- czyszczenia wstępnego, podczas którego usuwa się ostre krawędzie i rdzę,
- odtłuszczania elementów konstrukcji przez kąpiel alkaliczną w roztworach wodnych wodorotlenku sodu, węglanu wapnia i fosforanu sodu,
- płukania w gorącej wodzie,
- trawienia w kwasie solnym o stężeniu 14-25% w temperaturze pokojowej,
- topnikowania w roztworach chlorku cynku lub chlorku amonu (lub ich mieszaniny) w temperaturze 70°C, które zabezpiecza powierzchnię stali przed dalszym utlenianiem,
- suszenia i podgrzewania do temperatury 160-180°C w wymaganej przy zanurzeniu,
- cynkowania w kąpieli cynku (98,8%) z dodatkiem aluminium (0,2%) w temperaturze do 450°C,
- usunięcia popiołu cynku w czasie wyjmowania elementu z kąpieli.

Czynności powyższe przeprowadza się przez zawieszenie elementu konstrukcji na specjalnej trawersie i przenoszeniu go do stanowiska za pomocą suwnicy. Po ocynkowaniu i ostudzeniu elementy kieruje się do obszaru rozformowania, gdzie odłącza się je od trawersy i poddaje dalszym czynnościom końcowym.

#### 5.4. Malowanie poręczy.

Zabezpieczenie antykorozyjne składa się z ocynku i z 3 warstw pokrycia malarskiego (jedna warstwa podkładowa i dwie warstwy nawierzchniowe).

Przed wykonaniem warstw nawierzchniowych pokrycia malarskiego, ocynkowaną powierzchnię poręczy należy odpowiednio przygotować, w celu zmiany jej alkalicznego charakteru. W tym celu powłokę cynkową należy pokryć warstwą reaktywnej warstwy podkładowej.

Grubość warstwy podkładowej powinna być zgodna z projektem technicznym, lecz posiadać nie mniej niż 60 µm. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71/H-97053 [9].

Dopuszczalne jest wykonywanie malarskich warstw nawierzchniowych zarówno techniką ręczną, pędzlami, jak i techniką natryskową. Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera warstwy podkładowej. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71/H-97053. Sprawdzenie grubości powłok i jakości ich wykonania powinno być dokonane zgodnie z PN-80/C-81531, PN-74/C-81515 i PN-80/C-80531.

Druga warstwa pokrycia nakładana jest po ukończeniu montażu i spawania. W miejscach przyległych do spoin należy na budowie wykonać pełny zestaw pokrycia. Podkładową warstwę zabezpieczenia w tych miejscach należy wykonać bezpośrednio po wykonaniu spoiny i oczyszczeniu jej otoczenia.

Dobór zestawu malarskiego dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

Roboty malarskie poza wytwórnią należy wykonywać zgodnie z instrukcją IBDiM 1989 r. [12]. W szczególności, wszystkie roboty malarskie muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach otoczenia:

- w temperaturze od +5°C do + 40°C,
- przy wilgotności względnej niższej niż 90%,
- temperatura wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego musi być min. o 3°C wyższa od punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności,
- roboty te nie mogą być wykonywane w czasie opadów atmosferycznych ani mgły.

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej. Odbiór polega na oględzinach wykonanych przez przedstawiciela Inżyniera i sprawdzeniu, czy pomierzone w losowo wskazanych przez Inżyniera punktach grubości powłoki spełniają wymagania projektu technicznego. Łączna grubość powłoki malarskiej nie powinna być mniejsza niż 0,200 mm.

#### 5.5. Przytwierdzenie stóp słupków do podłoża.

W celu przytwierdzenia do podłoża betonowego stóp słupków wykonanych ze stali S 235 JR lub St3S o wymiarach wg Dokumentacji Projektowej należy wykorzystać pręty kotew wklejane żywicą syntetyczną.

##### 5.5.1. Wiercenie otworów.

Miejsca rozmieszczenia otworów na kotwy należy dokładnie nanieść (trwale np. farbą) na podłoże betonowe wg odpowiedniego rysunku Dokumentacji Projektowej.

Otwór w betonie należy nawiercać prostopadle do podłoża przy użyciu wiertła posiadającego nakładki z węglików spiekanych o średnicy i głębokości odpowiedniej do przyjętej kotwy.

Wymaga się bardzo precyzyjnego wykonywania otworów - uwaga ta odnosi się zarówno do średnicy otworu, jak i jego długości. Niedokładne wykonanie otworów może mieć następujące konsekwencje:

- zbyt mała średnica otworu - zakotwienie może okazać się niewykonanie,
- zbyt duża średnica otworu - niewłaściwe wymieszanie się składników żywicy,
- zbyt krótki otwór - niepełne wykorzystanie własności żywicy,
- zbyt długi otwór - zbyt głębokie osadzenie kotwy.

Następnie szczotką należy oczyścić otwór z urobku i odkurzyć strumieniem powietrza (pompka nawiewowa lub sprężone powietrze). W przypadku stojącej wody w otworze montażowym należy ją koniecznie usunąć przed zastosowaniem żywicy. Woda wypełniająca otwór może mieć niekorzystny wpływ na żywicę. Mocowanie kotwy w takich warunkach jest niedopuszczalne. Stojącą wodę z otworu montażowego należy usunąć, a beton wysuszyć nagrzewnicą powietrza.

##### 5.5.2. Osadzanie kotew.

Osadzanie kotew należy wykonywać ściśle wg zaleceń producenta kotew.

Należy przestrzegać zalecanego zakres temperatury otoczenia podczas montażu, temperatury podłoża, oraz temperatury żywicy.

Przed zastosowaniem żywicy należy sprawdzić datę jej ważności.

### 5.5.3. Przykręcenie stóp słupków do podłoża betonowego.

Po upływie czasu wiązania żywicy można stalowe stopy słupków przykręcić do podłoża betonowego (podkładki i nakrętki powinny być w komplecie kotwy).

Czas wiązania żywicy zależy od temperatury otoczenia dlatego bezwzględnie należy przestrzegać zaleceń producenta kotwy pod tym względem.

UWAGA:

Przykręcanie nakrętek wykonywać do wymaganej wartości momentu dokręcającego.

Stopy słupków po przykręceniu powinny być poziome.

### 5.6. Wbudowanie balustrady.

Kolejność montażu balustrady:

1. Sprawdzenie poziomego zamocowanie stóp słupków do podłoża betonowego.  
Ponowne wypoziomowanie stóp niedokładnie zamontowanych.
2. Ustawienie balustrady i regulacja wysokości.  
Wysokość balustrady mierzona od poziomu nawierzchni chodnika do górnej powierzchni pochwytu powinna wynosić 1,10 m.
3. Spawanie słupków balustrady do stóp słupków.

Opis wszystkich połączeń spawanych występujących w poręczy zawiera rysunek balustrady.

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°C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących (wg PN-75/M-69703) prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy wg PN-89/S-10050 pkt 3.2.8. i pkt 3.2.9.

### 6. Kontrola jakości robót.

Sprawdzeniu podlegają:

- prawidłowość wykonania segmentów balustrady,
- prostoliniowość i prawidłowość zamocowania balustrady,
- prawidłowość wykonania czyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjnego.

### 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 28.01.01 są:

- m (metr) montażu balustrady stalowej „z przeciągami” o wysokości  $h=1100\text{mm}$  dla M 28.01.01.55,
- kg (kilogram) wytworzenia balustrady stalowej dla M 28.01.01.71,
- $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji balustrady poprzez metalizację dla M 28.01.01.82,
- $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji balustrady poprzez malowanie farbami na bazie żywic syntetycznych dla M 28.01.01.85.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

### 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST D 00.00.00. Wymagania ogólne pkt.8.

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

Odbiorom częściowym podlegają:

- elementy stalowe balustrady mostowej,
- balustrada po oczyszczeniu i przed wykonaniem powłoki metalizacyjnej,
- balustrada po ocynkowaniu i przed wykonaniem powłok malarskich,
- zamocowanie słupków balustrady do marek stalowych,
- połączenie sąsiednich segmentów balustrady,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- ochrona antykorozyjna elementów balustrady.

### 9. Podstawa płatności.



Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie montażu balustrady stalowej „z przeciągami” o wysokości  $h=1100\text{mm}$ , oraz wytworzenia balustrady stalowej M 28.01.01.55, M 28.01.01.71:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- transport wykonanych elementów na budowę,
- zmontowanie, wykonanie połączeń i wyregulowanie balustrady,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie niezbędnych elementów pomocniczych (szablony, rusztowania),
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- wykonanie, a następnie rozebranie rusztowań i osłon ochronnych,
- uprzątnięcie miejsca prowadzenia robót.

W zakresie zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji balustrady poprzez metalizację oraz malowanie farbami na bazie żywic syntetycznych. M 28.01.01.82, M 28.01.01.85:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie balustrady,
- wykonanie cynkowania,
- wykonanie trzech warstw powłoki ochronnej,
- uprzątnięcie miejsca prowadzenia robót.

W cenę jednostkową wliczane są odpady i odrzuty materiałów powstałe przy wykonywaniu i wbudowywaniu poręczy.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-88/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki.
- [2] PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.
- [3] PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
- [4] PN-68/H-04650 Klasyfikacja klimatów. Rodzaje wykonania wyrobów technicznych.
- [5] PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
- [6] PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- [7] PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- [8] PN-71/H-04653 Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenie warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi.
- [9] PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- [10] PN-93/E-04500 Powłoki ochronne, ocynkowe, zanurzeniowe.
- [11] BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
- [12] „Wytyczne stosowania zabezpieczeń antykorozyjnych będących w eksploatacji. Instrukcja malowania i renowacji pokryć malarskich wykonywanych poza wytwórnią na stalowych konstrukcjach mostowych.” - IBDiM 1989 r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 28.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU.

#### M 28.01.00. Balustrady.

##### M 28.01.02. Balustrady aluminiowe na obiektach mostowych.

M.28.01.02.01 Koszt balustrady aluminiowej – h=1100 mm.

M.28.01.02.51 Montaż balustrady aluminiowej o wysokości h=1100mm na moście.

##### Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szymbów i kolei podziemnej.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrady aluminiowej na drogowych obiektach mostowych, wykonywanej w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i wbudowanie balustrady aluminiowej na drogowych obiektach mostowych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Balustrada mostowa** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu pieszego poza obrys obiektu oraz zmniejszenia niebezpieczeństwa zjechania pojazdu z obiektu do przeszkody.

**Słupki balustrady mostowej** - pionowe elementy balustrady służące do zamocowania jej w belce podporęczowej, kapie lub innym elemencie konstrukcyjnym.

**Poręcz** - element stalowy stanowiący górną część balustrady równoległy do belki podporęczowej.

**Szczelinki** - elementy stalowe wypełniające przestrzeń między poręczą i belką podporęczową.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST D 00.00.00. Wymagania ogólne.

## 2. Materiały.

### 2.1. Balustrada mostowa aluminiowa.

Projektuje się zastosowanie na wiadukcie balustrady aluminiowej o wysokości 110 cm oraz 120 cm i rozstawie słupków 190 cm.

Balustrada aluminiowa musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Przyjęta do wbudowania balustrada musi uzyskać aprobatę Inżyniera.

### 2.2. Stal walcowana.

Stopy słupków o wymiarach wg dokumentacji projektowej należy wykonać ze stali S 235 JR wg DIN EN 10025:1990 lub St3S wg PN-88/H-84020.

### 2.3. Kotwy wklejane.

Do przytwierdzenia stopy słupków do kapy należy wykorzystać kotwy wklejane żywicą syntetyczną, o dopuszczalnym obciążeniu (jednej kotwy):

- siłą podłużną 20 kN
- siłą poprzeczną 20 kN

Kotwy wklejane żywicą syntetyczną muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Przyjęta do mocowania balustrady kotwa musi uzyskać aprobatę Inżyniera.

## **2.4. Elektrody spawalnicze.**

Połączenie słupków balustrady ze stopami słupków zakotwionymi w kapie stanowią spoiny pachwinowe.

Do spawania należy używać elektrody gatunku ER 146 (E 432 R 11) wg PN-88/M-69433.

## **3. Sprzęt.**

Roboty mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu, posiadającego aktualne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania (sprzęt elektryczny) oraz akceptację Inżyniera.

Sprzęt potrzebny do wykonania prac montażowych:

- wiertarki,
- żuraw,
- agregat sprężarkowy,
- agregat spawalniczy.

## **4. Transport.**

### **4.1. Oznaczanie i pakowanie.**

Aluminiowe poręcze mostowe powinny być w sposób trwały oznaczane na skrajnych słupkach. Oznaczenie powinno zawierać symbol poręczy, wykonawcę i rok wbudowania. Na każdym oznaczeniu należy umieścić następujące dane:

- a) nazwę i adres producenta,
- b) oznaczenie typu poręczy,
- c) informację, że wyrób uzyskał Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Pręty kotew oraz składniki żywicy syntetycznej powinny być dostarczane na budowę w oryginalnych opakowaniach.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- datę produkcji żywicy,
- numer partii żywicy,
- ilość poszczególnych składników w opakowaniach,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej IBDiM.

### **4.2. Transport.**

Poręcze mostowe aluminiowe można przewozić dowolnymi środkami transportu, przy czym należy zabezpieczyć je przed przypadkowym uszkodzeniem oraz przed przypadkowym uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

Pręty kotew zapakowane zgodnie z pkt 4.1 należy przewozić krytymi środkami transportu.

Pojemniki z żywicą należy przewozić krytymi środkami transportu w temperaturze od +5°C do +30°C tak, aby były zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników zewnętrznych, z dala od źródeł otwartego ognia.

### **4.3. Przechowywanie.**

Poręcze mostowe aluminiowe można przechowywać na placu składowym, przy czym należy zabezpieczyć je przed przypadkowym uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej w czasie przechowywania.

Pręty kotew zapakowane zgodnie z pkt 4.1 należy przechowywać w suchych pomieszczeniach. Natomiast pojemniki z żywicą powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, w temperaturze od +5°C do +25°C i z dala od źródeł otwartego ognia. Maksymalny czas przechowywania pojemników nie może przekroczyć terminu określonego przez producenta.

## **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą montowane balustrady na obiekcie mostowym.

### **5.1. Przytwierdzenie stóp słupków do podłoża.**

W celu przytwierdzenia do kapy stóp słupków wykonanych ze stali S 235 JR lub St3S o wymiarach wg dokumentacji projektowej należy wykorzystać pręty kotew wklejane żywicą syntetyczną.

### 5.1.1. Wiercenie otworów.

Miejsca rozmieszczenia otworów na kotwy należy dokładnie nanieść (trwale np. farbą) na belkę gzymsową wg odpowiedniego rysunku dokumentacji projektowej.

Otwór w betonie należy nawiercać prostopadle do podłoża przy użyciu wiertła posiadającego nakładki z węglików spiekanych o średnicy i głębokości odpowiedniej do przyjętej kotwy.

Wymaga się bardzo precyzyjnego wykonywania otworów - uwaga ta odnosi się zarówno do średnicy otworu, jak i jego długości. Niedokładne wykonanie otworów może mieć następujące konsekwencje:

- zbyt mała średnica otworu - zakotwienie może okazać się niewykonanie,
- zbyt duża średnica otworu - niewłaściwe wymieszanie się składników żywicy,
- zbyt krótki otwór - niepełne wykorzystanie własności żywicy,
- zbyt długi otwór - zbyt głębokie osadzenie kotwy.

Następnie szczotką należy oczyścić otwór z urobku i odkurzyć strumieniem powietrza (pompka nawiewowa lub sprężone powietrze). W przypadku stojącej wody w otworze montażowym należy ją koniecznie usunąć przed zastosowaniem żywicy. Woda wypełniająca otwór może mieć niekorzystny wpływ na żywicę. Mocowanie kotwy w takich warunkach jest niedopuszczalne. Stojącą wodę z otworu montażowego należy usunąć, a beton wysuszyć nagrzewnicą powietrza.

### 5.1.2. Osadzanie kotew.

Osadzanie kotew należy wykonywać ściśle wg zaleceń producenta kotew.

Należy przestrzegać zalecanego zakres temperatury otoczenia podczas montażu, temperatury podłoża, oraz temperatury żywicy.

Przed zastosowaniem żywicy należy sprawdzić datę jej ważności.

### 5.1.3. Przykręcenie stóp słupków do kapy.

Po upływie czasu wiązania żywicy można stalowe stopy słupków przykręcić do belki gzymsowej (podkładki i nakrętki powinny być w komplecie kotwy).

Czas wiązania żywicy zależy od temperatury otoczenia dlatego bezwzględnie należy przestrzegać zaleceń producenta kotwy pod tym względem.

UWAGA:

Przykręcanie nakrętek wykonywać do wymaganej wartości momentu dokręcającego.

Stopy słupków po przykręceniu powinny być poziome.

### 5.2. Wbudowanie balustrady.

Kolejność montażu balustrady:

4. Sprawdzenie poziomego zamocowanie stóp słupków do kapy.  
Ponowne wypoziomowanie stóp niedokładnie zamontowanych.
5. Ustawienie balustrady i regulacja wysokości.  
Wysokość poręczy mostowej mierzona od poziomu nawierzchni chodnika do górnej powierzchni pochwyty powinna wynosić 1,10 m.
6. Spawanie słupków balustrady do stóp słupków.

Opis wszystkich połączeń spawanych występujących w poręczy zawiera rysunek balustrady.

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°C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących (wg PN-75/M-69703) prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy wg PN-89/S-10050 pkt 3.2.8. i pkt 3.2.9.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Kontrola wykonania kotwy.

Podczas wykonywania zakotwień powinna być prowadzona dokumentacja, w której powinny być zawarte informacje odnośnie: klasy betonu, temperatury i montażu kotew.

Kotwy wklejane powinny być kontrolowane przez przyłożenie obciążenia próbnego:

- siły podłużnej 20 kN
- siły poprzecznej 20 kN

Oraz ponownie przez przyłożenie obciążenia próbnego:

- siły podłużnej 30 kN
- siły poprzecznej 30 kN

Z kontroli kotew należy sporządzić protokół, w którym podane będą:

- położenie badanych kotew w konstrukcji,
- wielkość przyłożonego obciążenia.

## 6.2. Kontrola montażu balustrady.

Sprawdzeniu podlegają:

- prawidłowość przytwierdzenia stóp słupków do kapy,
- prostoliniowość i prawidłowość zamocowania oraz połączenie sąsiednich segmentów poręczy,
- prawidłowość wykonania spoin pachwinowych łączących stopy i słupki balustrady.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 28.01.02 są:

- m (metr) kosztu balustrady aluminiowej – h=1100mm dla M 28.01.02.01,
- m (metr) montażu balustrady aluminiowej o wysokości h=1100mm na moście dla M 28.01.02.51.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

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

Odbiorom częściowym podlegają:

- elementy balustrady mostowej,
- kotwy po wklejeniu,
- spoiny pachwinowe łączące stopy i słupki balustrady,
- zmontowane balustrady.

## 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa wykonania balustrady aluminiowej obejmuje:

W zakresie kosztu i montażu balustrady aluminiowej o wysokości h=1100mm M.28.01.02.01, M.28.01.02.51:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji.
- wykonanie niezbędnych elementów pomocniczych (szablony, rusztowania),
- osadzenie kotew i przytwierdzenie stóp słupków do podłoża,
- zmontowanie balustrady, wykonanie połączeń (spoin pachwinowych łączących stopy i słupki), wyregulowanie i wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- wykonanie, a następnie rozebranie rusztowań i osłon ochronnych,
- uprzątnięcie miejsca prowadzenia robót.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-88/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki.
- [2] PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.
- [3] PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 28.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU.

### M 28.03.00. BARIERY OCHRONNE.

#### M 28.03.01. Bariery ochronne stalowe – podatne.

M 28.03.01.01 Koszt stalowych barier ochronnych.

M 28.03.01.51 Montaż bariery ochronnej jednostronnej o rozstawie słupków - 2,00 m.

#### M 28.03.05. Bariery poręczne.

M 28.03.05.01 Koszt stalowych barier poręcznych.

M 28.03.05.51 Montaż barier poręcznych o rozstawie słupków - 1,00 m.

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowych barier ochronnych oraz barier poręcznych na obiektach mostowych, wykonywanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wbudowanie stalowych barier ochronnych oraz barier poręcznych na moście zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Bariera ochronna mostowa** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, zapobiegające zjechaniu pojazdu z obiektu do przeszkody.

**Barieroporecz mostowa** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, zapobiegające zjechaniu pojazdu oraz spadnięciu pieszego z obiektu do przeszkody.

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami zamieszczonymi w OST DM 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 i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w OST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

Stalowa bariera ochronna przekładkowa typu SP-06/M/2,00 ocynkowana, oraz kotwy stalowe do utwierdzenia barier.

Elementy bariery:

1. Słupek mostowy krawężnikowy IPE 140 - dł. 560 mm.
2. Prowadnica typu B - dł. czynna 4,00 m.
3. Prowadnica typu B - dł. czynna 2,00 m.
4. Pas profilowy - dł. czynna 4,00 m.
5. Pas profilowy - dł. czynna 2,00 m.
6. Przekładka ceowa 120.
7. Wspornik typu B.
8. Śruby mocujące z podkładkami i nakrętkami.

Stalowa barieroporęcz energochłonna przekładkowa typ sztywny ocynkowana, oraz kotwy stalowe do utwierdzenia barier.

Elementy barieroporęczy:

1. Słupek barieroporęczy IPE 160 - dł. 1100 mm.
2. Prowadnica typu B - dł. czynna 4,00 m.
3. Prowadnica typu B - dł. czynna 2,00 m.
4. Prowadnica typu B - dł. czynna 1,00 m.
5. Pas profilowy - dł. czynna 4,00 m.
6. Pas profilowy - dł. czynna 2,00 m.
7. Pas profilowy - dł. czynna 1,00 m.
8. Pochwyt z rury  $\phi$  60/5.
9. Przekładka ceowa 120.
10. Wspornik typu B.
11. Śruby mocujące z podkładkami i nakrętkami.

Wybór producenta powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje barier na które wydano aprobatę techniczną.

### **3. Sprzęt.**

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

Roboty mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu, posiadającego aktualne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania (sprzęt elektryczny).

### **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

Materiały (półfabrykaty) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przesunięciem oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi, należy zwrócić szczególną uwagę na ochronę ocynku podczas transportu.

### **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą montowane bariery ochronne i barieroporęcze mostowe.

#### **5.1. Osadzenie słupków bariery.**

Do osadzenia słupków barier wykorzystuje się kotwy stalowe utwierdzone w kapie (płyce chodnikowej) i płycie pomostu. Usytuowanie kotew pokazane jest na rysunku „Bariery energochłonne”.

Przed osadzeniem słupków należy skontrolować usytuowanie kotew. Dopuszczalne odchyłki od położenia zaprojektowanego wzdłuż i w poprzek wiaduktu wynoszą  $\pm 1$  cm.

Przy osadzaniu słupka bariery na kotwach należy umieszczać między dolną płytą słupka, a płytą (kapą) przekładkę z papy o wymiarach dolnej płyty słupka. Dodatkowo powierzchnię styku dolnej płyty słupka z płytą należy uszczelnić przez nałożenie masy uszczelniającej (np. masy poliuretanowej).

W przypadku gdy po nałożeniu płyty na kotwy i docięnięciu jej do płyty słupki nie stoją w pozycji pionowej należy stosować podkładki różnej grubości w celu nadania słupkom pozycji pionowej.

Po spionowaniu słupków można przykręcać nakrętki na kotwy.

Tolerancje osadzenia słupków:

- dopuszczalna odchyłka odległości między sąsiednimi słupkami po ich zmontowaniu wynosi  $\pm 11$  mm.
- dopuszczalna różnica wysokości słupków wynosi  $\pm 6$  mm.

#### **5.2. Montaż bariery.**

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń



producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Nad dylatacjami należy zwrócić uwagę na zamontowanie prowadnic dylatacyjnych.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny wynosić 20 m.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót sprawdzeniu podlegają dokumenty jakości dostarczonych materiałów (posiadanie aprobat technicznych) i same materiały.

W czasie wykonywania robót sprawdza się zgodność montowanych barier z dokumentacją projektową i zaleceniami SST pkt 5.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 28.03.01 są:

- kg (kilogram) kosztu stalowych barier ochronnych dla M 28.03.01.01,
- m (metr) montażu bariery ochronnej jednostronnej o rozstawie słupków - 2,00 m.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 28.03.05 są:

- kg (kilogram) kosztu stalowych barieroporęczy dla M 28.03.01.01,
- m (metr) montażu barieroporęczy o rozstawie słupków - 1,00 m.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w OST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiorom częściowym podlegają:

- gotowe elementy stalowe,
- zamocowanie barier ochronnych.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie kosztu i montażu barier ochronnej i barieroporęczy M 28.03.01.01, M 28.03.01.51, M 28.03.05.01, M 28.03.05.51.

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- transport wykonanych elementów na budowę,
- zmontowanie barier i barieroporęczy,
- uszczelnienie powierzchni styku dolnej płyty słupka z płytą przez nałożenie masy uszczelniającej,
- wykonanie prac pomiarowych i kontrolnych,
- uprzątnięcie miejsca prowadzenia robót.

W cenę jednostkową wliczane są odpady i odrzuty materiałów powstałe przy wykonywaniu i wbudowywaniu barier.

## **10. Przepisy związane.**

- [1] PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.
- [2] PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.
- [3] PN-EN 1317-1:2001 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
- [4] PN-EN 1317-2:2001 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.
- [5] „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” Załącznik nr 1 do zarządzenia nr 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 5 października 1994 r. Warszawa, 1994 r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 28.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU.

### M 28.15.00 KRAWĘŻNIKI.

#### M 28.15.01. Krawężniki kamienne.

M 28.15.01.53 Ustawienie krawężników kamiennych na podlewce betonowej modyfikowanej polimerami (łącznie z ceną zakupu).

M 28.15.01.68 Wykonanie uszczelnienia pomiędzy krawężnikiem a nawierzchnią.

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztywów i kolei podziemnej.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem specyfikacji są warunki techniczne wykonania i odbioru krawężników kamiennych na drogowych obiektach mostowych, wykonywanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosza (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania.

Niniejsza specyfikacja ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z układaniem krawężników kamiennych na drogowych obiektach mostowych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt. 1.4.

## 2. Materiały.

### 2.1. Krawężnik kamienny.

Krawężnik kamienny klasy I

na długości płyty pomostu o przekroju 20 × 20 cm (sfazowanie naroża 4 × 10 cm)

na dojazdach do wiaduktu o przekroju 20 × 30 cm (sfazowanie naroża 5 × 12 cm)

Tablica 1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych klasy I.

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w kG/cm <sup>2</sup> , co najmniej	1200
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż	0,25
3	Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż	13
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5

Tablica 2. Wymiary krawężnika i ich dopuszczalne odchyłki.

Wymiar	Wartość (cm)	Dopuszczalna odchyłka (cm)
h (wysokość)	20 (30)	± 2
b (szerokość)	20	± 0,3

c (szerokość sfazowania)	4	$\pm 0,2$
h (wysokość sfazowania)	15	$\pm 0,2$

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężnika mostowego.

Rodzaj uszkodzeń	Dopuszczalne wady
Skrzywienie - wichrowatość powierzchni licowych	0,3 cm
Skrzywienie - wichrowatość pozostałych powierzchni	Nie sprawdza się
Wgłębienia powierzchni licowych	Na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie do 5 cm <sup>2</sup> , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
Wgłębienia powierzchni bocznych	1,5 cm
Wypukłości powierzchni bocznych	Poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne, na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości do 3 cm
Wgłębienia i wypukłości powierzchni stykowych	W obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu
Wgłębienia i wypukłości spodu	Nie sprawdza się
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży. Ilość na 1 m	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży. Długość	0,5 cm
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży. Głębokość	0,3 cm
Odchyłki od kąta prostego	0,2 cm na długości powierzchni

## 2.2. Materiały na podlewkę.

Podlewkę wykonać z betonu klasy B 25. (materiały do wykonania podlewki wg SST M 21.20.01. pkt 2.) lub z polimerobetonu.

## 2.3. Kit asfaltowy.

Kit asfaltowy do spoinowania szczelin między krawężnikami wg PN-B-03071 „Kit asfaltowy uszczelniający” [7].

## 3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3. Roboty będą wykonywane ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu na podlewkę.

## 4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4. Krawężniki w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, przemieszczaniem się oraz uderzeniami.

## 5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projektu organizacji i harmonogramu robót związanych z układaniem krawężników

Ułożenie krawężników na moście obejmuje wykonanie:

1. Wytyczenie geodezyjne linii krawężników oraz ich rzędnej wysokościowej.
2. Ustawienie krawężników na podlewce z betonu klasy B 25 lub z polimerobetonu.
3. Spoinowanie szczelin między krawężnikami kitem asfaltowym.

## 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników kamiennych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.1. Badania krawężników.

Badania krawężników kamiennych obejmują:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne.

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Badanie laboratoryjne obejmuje:

- badanie nasiąkliwości wodą,
- badanie wytrzymałości na ściskanie,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego,
- badanie wytrzymałości na uderzenie.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inżyniera na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników, zgodnie z wymaganiami tablicy 1.

Wielkość partii nie powinna przekraczać 400 sztuk.

Pobieranie próbek materiału kamiennego należy przeprowadzać wg PN-B-06720 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy przeprowadzać poprzez oględziny zewnętrzne zgodnie z wymaganiami tablicy 2 oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych przeprowadza się przy pomocy linii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 2.

Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadza się przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie szczyb i uszkodzeń przeprowadza się poprzez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 3.

Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie przez porównanie z wzorem.

Ocenę wyników sprawdzenia cech zewnętrznych oraz ocenę wyników badań laboratoryjnych należy przeprowadzić wg BN-66/6775-01 [9].

### 6.2. Sprawdzenie ustawienia krawężników.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- położenie linii krawężników w poziomie  
dopuszczalne odchylenie w stosunku do linii projektowanej  $\pm 1$  cm,
- niweletę górnej płaszczyzny krawężnika  
dopuszczalne odchylenie od niwelety projektowanej  $\pm 1$  cm,
- równość górnej powierzchni krawężników  
dopuszczalny prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą trzymetrową  $\pm 1$  cm,
- dokładność wypełnienia spoin,  
wszystkie spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 28.15.01 są:

- m (metr) ustawienia krawężników kamiennych na podlewce betonowej modyfikowanej polimerami (łącznie z ceną zakupu) dla M 28.15.01.53,
- m (metr) wykonania uszczelnienia pomiędzy krawężnikiem, a nawierzchnią M 28.15.01.68.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 8.

Odbiór robót powinien nastąpić dopiero po wykonaniu kapy oraz nawierzchni na moście. W czasie wykonywania tych prac położenie krawężników nie może ulec zmianie.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania,

a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

## **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”

pkt 9.

Cena jednostkowa uwzględnia:

W zakresie ustawienia krawężników kamiennych na podlewce betonowej modyfikowanej polimerami (łącznie z ceną zakupu) M 28.15.01.53:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie podłoża,
- ułożenie krawężników,
- pomiary i badania kontrolne.

W zakresie wykonania uszczelnienia pomiędzy krawężnikiem a nawierzchnią M 28.15.01.68:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- zaspoinowanie szczelin między krawężnikami.

## **10. Przepisy związane.**

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| [1] | PN-B-01080    | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i stosowanie.       |
| [2] | PN-B-06711    | Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.                       |
| [3] | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.                                  |
| [4] | PN-B-06720    | Pobieranie próbek materiałów kamiennych.                                |
| [5] | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. |
| [6] | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.                          |
| [7] | PN-B-03071    | Kit asfaltowy uszczelniający.   |
| [8] | BN-62/6716-04 | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki surowe.                    |
| [9] | BN-66/6775-01 | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.               |

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.

### M 29.01.00. ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA.

#### M 29.01.01. Odwodnienie zasypki przyczółka.

M 29.01.01.12 Wykonanie odwodnienia zasypki przyczółka z użyciem pustaków filtracyjnych.

M 29.01.01.21 Ułożenie kolektora odprowadzającego wodę poza nasyp.

#### Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odwodnienia zasypki za przyczółkami, wykonywanego w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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 odwodnienia zasypki za przyczółkami obiektu mostowego z użyciem pustaków filtracyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 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 i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały.

### 2.1. Pustaki filtracyjne.

Do wykonania ściany filtracyjnej należy użyć następujących pustaków:

#### 1) Pustak z betonu porowatego.

Wymagania:

- klasa betonu  $\geq C12/15$
- stopień mrozoodporności  $\geq 75$
- współczynnik filtracji  $\geq 1,5 \times 10^{-4}$  m/s

#### 2) Pustak wieńczący z betonu porowatego.

Wymagania jak wyżej.

#### 3) Pustak - rynna zbiorcza z betonu.

Wymagania:

- klasa betonu  $\geq C16/20$

### 2.2. Geowłóknina.

Geowłóknina filtracyjna.

### 2.3. Rury.

#### 1) Rura odprowadzająca wodę z rynny (w pustaku) - rura PVC Ø 50 mm.

#### 2) Kolektor odprowadzający wodę poza nasyp - rura drenarska karbowana PVC-U Ø 113 mm.

## 2.4. Obsypka rury drenarskiej.

Do wykonania obsypki kolektora z rury drenarskiej należy użyć jednego z kruszyw:

1) Pospółki spełniającej następujące warunki:

$$4 < \frac{d_{150}}{d_{15z}} < 20$$

$$\frac{d_{500}}{d_{50z}} < 25$$

$d_{150}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziarn obsypki (pospółki)

$d_{15z}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziarn gruntu zasypki (piasku).

$d_{500}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 50% ziarn obsypki (pospółki)

$d_{50z}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 50% ziarn gruntu zasypki (piasku).

2) Grysu 8/16 bazaltowego lub granitowego.

## 2.5. Zaprawa niskoskurczowa.

Do profilowania pochylenia w rynnie zbiorczej (wzdłuż ściany) należy zastosować zaprawę niskoskurczową o spoiwie cementowym.

## 2.6. Kamień do umocnienia wylotu kolektora.

Wylot kolektora - rury drenarskiej należy umocnić kamieniem naturalnym lub łamanym np. tłuczniem.

## 3. Sprzęt.

Wszystkie roboty przy ustawianiu ściany filtracyjnej i układaniu rur odprowadzających wodę powinny być wykonywane ręcznie.

## 4. Transport.

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

Transport materiałów może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Kruszywo podczas transportu należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Zaprawę niskoskurczową podczas transportu należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

## 5. Wykonanie robót.

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

Zakres wykonywanych prac został pokazany na Rysunku ogólnym.

Wykonanie odwodnienia zasypki za przyczółkiem z użyciem pustaków filtracyjnych obejmuje:

- wyprofilowanie zasypki przyczółka z gruntu spoistego zgodnie z dokumentacją projektową, spadek zasypki od ściany korpusu powinien wynosić 5%,
- ułożenie na zaprawie niskoskurczowej pierwszej warstwy pustaków filtracyjnych - rynny zbiorczej z betonu C16/20 (pustaki powinny przylegać do izolacji ściany korpusu przyczółka) wg KDM ODW3,
- wypełnienie rynny zbiorczej zaprawą niskoskurczową i wyprofilowanie pochylenia wzdłuż ściany (minimalne pochylenie 3%, maksymalna długość rynny zbiorczej odprowadzającej wodę do rury odprowadzającej wynosi 200 cm),
- ułożenie kolejnych warstw pustaków filtracyjnych z betonu porowatego klasy C12/15, (ostatnia warstwę ułożyć z pustaków wieńczących),
- przykrycie ściany z pustaków filtracyjnych geowłókniną filtracyjną (geowłókniną należy punktowo przykleić do pustaków),
- ułożenie rur (PVC Ø 50 mm) odprowadzających wodę z rynny do kolektora, spadek rur 5%,
- ułożenie kolektora odprowadzającego wodę poza nasyp (z rury drenarskiej karbowanej PVC-U Ø 113 mm obsypanej wokół grysem 8/16 lub pospółką i obłożoną geowłókniną filtracyjną), minimalne pochylenie 2%, minimalny wymiar przekroju całego drenażu 50 cm wg KDM ODW5,
- umocnienie wylotu kolektora (100x100 cm) kamieniem naturalnym lub łamanym np. tłuczniem.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać sprawdzenia wszystkich materiałów oraz zgodności ich cech z podanymi w pkt 2.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.**

Kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową ułożenia pustaków filtracyjnych oraz położenia przewodów (rur odprowadzających wodę z rynny do kolektora i przewodu kolektora),
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania дренаżu (obsypania grysem kolektora i obłożenia geowłókniną filtracyjną).

### **6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

- odchylenie rzędnych położenia pustaków filtracyjnych nie powinno przekraczać  $\pm 5$  mm.
- odchylenie położenia przewodów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie szerokości (grubości) drenu (rura drenarska + obsypka z kruszywa) nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 29.01.01 są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania odwodnienia zasypki przyczółka z użyciem pustaków filtracyjnych dla M 29.01.01.12,
- m (metr) ułożenia kolektora odprowadzającego wodę poza nasyp dla M 29.01.01.21.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

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

## **9. Podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonanej i odebranej zasypki obejmuje:

W zakresie wykonania odwodnienia zasypki przyczółka z użyciem pustaków filtracyjnych

M 29.01.01.12:

- prace pomiarowe,
- zakupienie i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- wyprofilowanie zasypki przyczółka zgodnie z dokumentacją projektową,
- ułożenie na zaprawie niskoskurczowej ściany z pustaków filtracyjnych,
- wypełnienie rynny zbiorczej zaprawą niskoskurczową i wyprofilowanie pochylenia wzdłuż ściany,
- przykrycie ściany z pustaków filtracyjnych geowłókniną filtracyjną,
- ułożenie rur odprowadzających wodę z rynny do kolektora,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie miejsca robót.

W zakresie ułożenia kolektora odprowadzającego wodę poza nasyp M 29.01.01.21:

- zakupienie i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- ułożenie kolektora odprowadzającego wodę poza nasyp (z rury drenarskiej karbowanej)
- wykonanie drenu (z rury drenarskiej karbowanej obsypanej wokoło grysem lub pospółką i obłożoną geowłókniną filtracyjną),
- umocnienie wylotu kolektora kamieniem naturalnym lub łamanym np. tłuczniem,
- uprzątnięcie miejsca robót.



#### **10. Przepisy związane.**

- [1] PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [2] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [3] PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- [4] PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
- [5] PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- [6] BN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego poli (chlorku winylu).

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.

### M 29.03.00. ROBOTY ZIEMNE W REJONIE PRZYZCÓŁKÓW.

#### M 29.03.01. Zasyпка przyczółka.

M 29.03.01.11 Wykonanie zasyпки przyczółka - zasypanie przestrzeni za ścianami przyczółka gruntem niespoistym.

M 29.03.01.12 Wykonanie zasyпки - zasypanie ław fundamentowych gruntem rodzimym.

#### Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasyпки za przyczółkami, wykonywanej w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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 zasyпки za przyczółkami wiaduktu zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 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 i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały.

Na zasypkę za przyczółkami można stosować żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s. Podział gruntów na kat. pod względem przydatności do robót zawiera Tab. nr 1 BN-72/8932-01 [8].

## 3. Sprzęt.

Roboty przy formowaniu i zagęszczaniu zasyпки powinny być wykonywane ręcznie. Za zgodą Inżyniera, do zagęszczania może być zastosowany lekki sprzęt.

## 4. Transport.

Transport gruntu na zasypkę wykopów może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

## 5. Wykonanie robót.

### 5.1. Wymagania ogólne.

Przy wykonywaniu robót należy kierować się następującymi wytycznymi:

1. Wykonanie zasyпки może być wykonane wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu, tzn. takich, które zostały dopuszczone do wbudowania przez właściwe laboratorium lub inną jednostkę badawczą a jednocześnie spełniają wymagania zawarte w BN-72/8932-01 [8]. Muszą to być grunty niespoiste o dobrej wodoprzepuszczalności.
2. Jeżeli Wykonawca wbuduje grunty lub inne materiały nie nadające się do wykonania zasyпки albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności lub innych zastrzeżeń

- podanych przez Inżyniera, wówczas wykonane roboty lub ich część zostaną przez Wykonawcę i na jego koszt poddane rozbiórce i ponownie wykonane z materiałów o odpowiednich właściwościach.
3. Zasypanie wykopów należy wykonywać warstwami i równomiernie na całej szerokości. Grubość warstwy powinna być uwarunkowana rodzajem gruntu oraz charakterystyką sprzętu użytego przy zagęszczaniu. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

## **5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia.**

### **5.2.1. Wilgotność zagęszczanego gruntu.**

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę zaleca się polewać wodą. Gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez dodanie wapna palonego, umożliwić odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenującej z gruntu przepuszczalnego lub też ulepszyć dodatkami wapna hydratyzowanego.

Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określać laboratoryjnie.

### **5.2.2. Grubość warstw zagęszczanego gruntu.**

Grunt stanowiący zasypkę wykopów może być zagęszczany ręcznie lub lekkim sprzętem zagęszczającym. Grubość warstwy rozłożonego gruntu nie może przekraczać 20 cm.

### **5.2.3. Wskaźniki zagęszczenia gruntu.**

Wskaźniki zagęszczenia gruntu zasypki należy przyjmować:

- 1,00 dla górnej warstwy nasypu grubości 0,20 m,
- 1,00 dla warstw leżących poniżej przy wilgotności optymalnej wg BN-77/8931-12 [7].

### **5.2.4. Równomierność zagęszczania.**

Dla osiągnięcia równomiernego zagęszczenia gruntu należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi,
- warstwy nasypanego gruntu zagęszczać na całej ich szerokości,

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją.**

Polega ono na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót ziemnych z dokumentacją techniczną oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

### **6.2. Sprawdzenie robót przygotowawczych.**

Roboty przygotowawcze sprawdza się, zwracając uwagę na sposób odprowadzenia wód opadowych oraz zabezpieczenie i oznakowanie miejsca robót.

### **6.3. Sprawdzenie wykonania zasypki.**

Sprawdzenie powinno odbywać się w czasie wykonywania robót ziemnych, jak również po ich wykonaniu. W zależności od badanych cech sprawdzenie dokonuje się wizualnie przez pomiar lub pomiar i obliczenie.

Sprawdzenie w czasie budowy robót zanikających powinno być odnotowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Sprawdzenie tych robót po zakończeniu budowy polegać powinno na skontrolowaniu zapisów w dzienniku budowy.

Przy wykonywaniu nasypów należy sprawdzić:

- czy zastosowano materiał o właściwych parametrach, dopuszczony przez laboratorium Inżyniera,
- czy osiągnięto odpowiednie wskaźniki zagęszczenia gruntu,

### **6.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntu.**

Prawidłowość zagęszczenia nasypu bada się wg BN-77/8931-12 [7], a w przypadkach szczególnych, np. przy stosowaniu nietypowych materiałów - wg metody uzgodnionej z Inżynierem np. przez kontrolę przebiegu zagęszczania lub materiału w czasie wykonywania robót.

Badanie zagęszczenia w poziomie górnej powierzchni zasypki przeprowadza się w czasie odbioru ostatecznego, badania warstw położonych niżej - sukcesywnie, w czasie budowy, przez kontrolowanie przebiegu zagęszczania ustalonego na podstawie badań laboratoryjnych. W szczególności należy przy

odbiorze skontrolować, czy przyjęta metoda zagęszczania była sprawdzona laboratoryjnie.

Ponadto w czasie badania należy sprawdzić:

- czy wilgotność wbudowanego gruntu odpowiada wymaganiom,
- czy grubość warstw zagęszczanych nie przekracza wartości podanych w pkt 5.2.2.
- czy wskaźnik zagęszczenia gruntu nie jest mniejszy od wartości podanych w pkt 5.2.3.
- czy stosowano zasadę równomierności zagęszczenia, zagęszczania warstwami poziomymi oraz kolejności zagęszczania.

#### **6.5. Ocena wyników badań.**

Jeżeli wszystkie przeprowadzone, zgodnie z niniejszą specyfikacją, badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z warunkami umowy.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za wykonane niewłaściwie. W tym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z warunkami umowy i przedstawić je do ponownego odbioru.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykonuje na własny koszt.

#### **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 29.03.01 są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania zasypki przyczółka - zasypanie przestrzeni za ścianami przyczółka gruntem niespoistym dla M 29.03.01.11,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) Wykonanie zasypki - zasypanie ław fundamentowych gruntem rodzimym dla M 29.03.01.12.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### **8. Odbiór robót.**

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

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

#### **9. Podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonanej i odebranej zasypki obejmuje:

W zakresie wykonania zasypki przyczółka - zasypanie przestrzeni za ścianami przyczółka gruntem niespoistym, zasypanie ław fundamentowych gruntem rodzimym M 29.03.01.11, M 29.03.01.12.

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport gruntu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu i skarp,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- uprzątnięcie miejsca robót.

#### **10. Przepisy związane.**

- [1] PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [2] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- [3] PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- [4] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [5] BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- [6] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- [7] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [8] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [9] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.

### M 29.07.00. MURY OPOROWE.

#### M 29.07.02. Mury oporowe z gruntu zbrojonego.

M 29.07.02.11 Wykonanie ławy fundamentowej muru z betonu klasy C12/15.

M 29.07.02.12 Wykonanie muru oporowego z gruntu zbrojonego.

M 29.07.02.21 Wykonanie gzymsu betonowego (C25/30) muru oporowego.

M 29.07.02.97 Wykonanie zbrojenia gzymsu muru oporowego ze stali klasy A-IIIIN.

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztyków i kolei podziemnej.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem murów oporowych w technologii zbrojonych konstrukcji ziemnych, przy zastosowaniu systemu składającego się ze stalowego (ocynkowanego) zbrojenia gruntu, paneli elewacyjnych i gruntu nasypowego, układanego w kolejnych warstwach, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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.

Zakres robót obejmuje prace związane z wykonaniem murów oporowych w systemie Ziemi Zbrojonej zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Mur oporowy** - ściana oporowych lub przyczółek mostowy w systemie Ziemi Zbrojonej zabezpieczający grunt przed obsypaniem.

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. Materiały.

### 2.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca powinien we własnym zakresie pozyskać płyty okładzinowych (uruchomić produkcję lub zakupić)

Pasy zbrojeniowe, łączniki, wypełniacz do spoin oraz inne niezbędne elementy powinny być zgodne z niniejszą specyfikacją.

Gzymsy na murach oporowych zaprojektowano jako wykonane w technologii „na mokro”, ale mogą też być prefabrykowane.

### 2.2. Betonowe płyty okładzinowe.

Betonowe płyty okładzinowe powinny być wykonane z betonu klasy B35 oraz zbrojone stalą klasy A-III za wyjątkiem przypadków opisanych poniżej.

Beton i jego produkcja powinny odpowiadać wymaganiom SST M 21.20.01.

A) Wykończenie betonu.

Wzór i wykończenie betonu na powierzchniach odkrytych winny być zaakceptowane przez Inżyniera na podstawie propozycji Wytwórcy. Tylne powierzchnie płyt winny być przetarte w celu usunięcia pustych przestrzeni między kruszywem oraz nierówności powierzchni przekraczających 6,5 mm. Kolor, wzór i faktura wykończenia winny zostać zaakceptowane przez Inżyniera na podstawie próbnych prefabrykatów przedstawionych przez Wykonawcę.

**B) Tolerancje.**

Wszystkie elementy winny być wytwarzane z zachowaniem następujących tolerancji wymiarowych:

- wszystkie wymiary - w zakresie  $\pm 5$  mm,
- odchylenie kątowe w stosunku do wysokości prefabrykatu nie powinno przekraczać 5 mm na 1,50 m,
- nierówności powierzchni czołowej nie powinny być większe niż 7 mm na 1,50 m.

**C) Wytrzymałość na ściskanie.**

Odbiór betonowych płyt okładzinowych pod kątem wytrzymałości na ściskanie zostanie przeprowadzony na podstawie niniejszej specyfikacji. Należy pobrać jeden zestaw kostek kontrolnych z każdej partii 50 płyt.

**D) Oznaczenie.**

Data wytworzenia winna być w czytelny sposób wypisana na tylnej ścianie każdej płyty.

### **2.3. Zbrojenie pasami stalowymi.**

Zbrojenie gruntu powinno być wykonane pasami ze stali walcowanej niskostopowej karbowanej, odpowiedniej do cynkowania i zatwierdzonej przez Inżyniera. Pasy powinny być wykonane w specjalistycznej wytwórni i posiadać wytrzymałość  $R_m > 520$  MPa. Żeberka (karby) na powierzchni pasów rozmieszczone są w różnych odległościach, co daje odpowiednie tarcie między pasami, a gruntem zasypowym. Zbrojenie powinno być wykonane z pasów o szerokości 45 i 50 mm i grubości 5 i 4 mm. Nośność pasów powinna wynosić min. 104,7 kN i 100 kN. Odporność chemiczna pasów powinna pozwalać na wykonanie nasypów z gruntów o pH  $5 \div 10$ . Strata grubości zbrojenia ze względu na korozję zmienia się od 1 do 1,5 mm zależnie od trwałości  $70 \div 100$  lat.

### **2.4. Elementy łączące.**

Łączenie pasów z prefabrykatami osłonowymi powinno odbywać się za pomocą systemu stalowych ściągów i śrub. Ściąg powinien być wykonany i rozmieszczony w prefabrykacie zgodnie z projektem wykonawczym. Ściąg powinien być wykonany ze stali ocynkowanej o przykryciu cynku  $5\text{g/dm}^2$  ( $140 \mu\text{m}$ ) i wymiarach  $45 \times 4$  mm. Śruby M  $12 \times 30$  klasy 10.9 powinny być wykonane ze stali ocynkowanej o przykryciu cynku  $3\text{g/dm}^2$ .

### **2.5. Łączenie płyt.**

Płyty powinny być ustawiane jedna na drugiej za pomocą łożysk elastomerowych (EPDM) o wymiarach  $100 \times 85 \times 20$  mm po dwa pod każdą płytę dla ścian do wysokości 12 m i na czterech łożyskach dla ścian o wysokości większej niż 12 m.

W zależności od użytego materiału zasypowego i warunków wodnych konieczne może być ułożenie od strony gruntu na wszystkich złączach pionowych i poziomych pasów z geowłókniny (szer. 400 mm).

### **2.6. Składniki mieszanki betonowej.**

#### **2.6.1. Cement. Wymagania i badania.**

1. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-80/B-30000.
2. Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków).
3. Do betonu B25 stosować cement marki "35", a do betonu B 30 i wyższych cement marki "45".
4. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08.
5. Okres przechowywania cementu podany jest w PN-80/B-30000.
6. Transport cementu musi przebiegać zgodnie z wymogami PN-80/B-30000.
7. Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości wraz z wynikami badań.
8. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, w ilości większej niż 20% ciężaru cementu, grudek nie dających roznieść się w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o wymiarze boku oczka kwadratowego 2 mm.
9. W przypadku, gdy:
  - czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-88/B-04300,
  - cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08,
  - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podaje PN-80/B-30000,
  - cement wykazuje zawartość grudek,
  - obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-88/B-04300.

## 2.6.2. Kruszywo. Wymagania i badania.

Do betonu klas B 30 należy stosować grysy granitowe lub bazaltowe marki "50" o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych, a uzyskane wyniki badań spełniają poniższe wymagania.

Do betonu klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 dla marki "30" w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto mrozoodporność żwiru, badaną metodą bezpośrednią wg BN-84/6774-02, ogranicza się do 10%. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodnie z wymaganiami BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01.

W przypadku stosowania żwiru do betonu klasy B 30, należy uzupełnić go grysem marki "50" w ilości co najmniej 20% ogólnej ilości kruszywa grubego.

W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się występowania grudek gliny. Zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna - 10%.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach ustalonych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne, obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech badanego kruszywa z wymaganiami zawartymi w PN-86/B-06712 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm 14÷19%,
- do 0,50 mm 33÷48%,
- do 1,00 mm 57÷76%.

Do betonów klas B 30 i B 35 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w tabeli 1.

Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił:

- 0,3 dla betonów gęstoplastycznych,
- 0,5 dla betonów plastycznych.

Tabela 1. Zalecane granice 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
1,00	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2,00	21 ÷ 42	14 ÷ 37
4,00	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8,00	60 ÷ 76	38 ÷ 62
16,00	100	62 ÷ 80
31,50	-	100

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił:

- 35-40% - przy kruszywie grubym do 16 mm,
- 30-35% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm,

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-85/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej. Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i stałości zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty recepty roboczej.

### 2.6.3. Woda. Wymagania i badania.

Woda do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

Stosowanie wody wodociągowej (pitnej) nie wymaga badań.

Wskazane jest pobieranie wody ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

### 2.6.4. Domieszki i dodatki do betonów.

Nie dopuszcza się stosowania do betonów dodatków w postaci popiołów lotnych, mączek mineralnych itp.

Z uwagi na możliwość występowania środowiska agresywnego związanego ze znaczną zawartością wolnego CO<sub>2</sub>, do betonu pali, ław i skrzydełek, należy zastosować dodatki zapobiegające karbonizacji betonu.

Domieszki i dodatki do betonów muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Domieszki i dodatki stosować wg „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” IBDiM, Wrocław 1998 r. [17].

## 2.7. Mieszanka betonowa.

### Wymagania ogólne. Wskaźniki.

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

Mieszanka powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250. Oznaczenie betonu wg PN-88/B-06250.

Wymagane właściwości mieszanki betonowej:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| • najmniejsza dopuszczalna ilość cementu w mieszance                             | 250 kg/m <sup>3</sup> , |
| • największa dopuszczalna wartość stosunku wodno-cementowego                     | 0.60,                   |
| • największa dopuszczalna zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej | 2%,                     |
| • stopień mrozoodporności  | F50,                    |
| • stopień wodoszczelności  | W2,                     |
| • nasiąkliwość betonu nie większa niż  | 4%,                     |
| • konsystencja betonu  | plastyczna.             |

## 2.8. Stal zbrojeniowa.

### 2.8.1. Asortyment stali.

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi przewidziane są następujące gatunki stali:

- okrągła, gładka, St3SX-b,
- okrągła, żebrowana, 18G2-b lub 34GS.

### 2.8.2. Wymagania przy odbiorze.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215.

## 2.9. Materiał zasypowy.

Materiał zasypowy wybrany do wykonania zasyпки zbrojonej powinien być wolny od materiałów organicznych i innych zanieczyszczeń oraz odpowiadać wymaganiom stawianym materiałom w SST M 29.03.01.

Wybrany materiał zasypowy powinien ponadto spełniać następujące kryteria:

- |                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| – odczyn pH                     | 5 < pH < 10,         |
| – odporność nasyczonego gruntu  | powyżej 1000 Ohm×cm, |
| – zawartość jonów chlorkowych   | poniżej 200 mg/kg,   |
| – zawartość jonów siarczanowych | poniżej 800 mg/kg.   |

Testy należy przeprowadzać na każde 5000 m<sup>3</sup> materiału zasypowego oraz przy każdej zmianie źródła.

Do zagęszczenia materiału zasypowego przy pasach stalowych należy używać jedynie wody pitnej.

## 3. Sprzęt.



Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3. Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z montażem prefabrykatów i ich zakotwień, należy do „Wykonawcy”.

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

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. Transport.**

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

Wymagania dotyczące transportu prefabrykatów należy przyjmować wg BN-80/6775-03/01 [16].

Sposób transportu prefabrykatów betonowych nie może powodować obniżenia ich jakości lub uszkodzeń trwałych. W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uderzeniami.

Wszystkie elementy należy transportować i przechowywać tak, by nie występowało niebezpieczeństwo obłupywania, pęknięcia, kruszenia ani występowania nadmiernych naprężeń zginających.

Podczas przechowywania płyty winny opierać się na wytrzymałych podkładach umieszczonych bezpośrednio przy ściągach.

Płyty, a także elementy łączące uszkodzone podczas przechowywania lub transportu zostaną przez Inżyniera odrzucone.

#### **5. Wykonanie robót.**

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

##### **5.1. Wykopy pod ściany.**

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami SST M 21.53.02. Wykopy otwarte bez zabezpieczeń.

##### **5.2. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże pod konstrukcję winno być wyrównane na szerokości równej lub przekraczającej długość materiału zbrojonego - według rysunków. Przed wykonaniem ściany, należy zbadać nośność gruntu pod konstrukcję przez wykonanie odwiertów. W każdym przypadku podłoże należy zagęszczać walcem wibracyjnym do głębokości 0,50 m do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,98$ .

##### **5.3. Wykonanie ławy fundamentowej.**

Na poziomie posadowienia każdej płyty okładzinowej należy wykonać ławę fundamentową z betonu klasy B15.

Tolerancje wykonania fundamentów:

- długość i szerokość  $\pm 30$  mm,
- odchylenie od poziomu na długości 4 m  $\pm 5$  mm.

Ława powinna być poddana pielęgnacji minimum 24 godziny przed ułożeniem płyt.

##### **5.4. Układanie betonowych płyt okładzinowych.**

Warstwy paneli betonowych układa się przy pomocy dźwigu, rozstaw paneli zapewniony jest poprzez pręty polipropylenowe o długości 250 mm umieszczone w specjalnie do tego przygotowanych otworach w rozstawie, co 1500 mm. Panele powinny być ustawiane pierwotnie z lekkim nachyleniem w kierunku gruntu nasypowego dla zredukowania ruchu, który wystąpi w czasie zasypywania i zagęszczania.

W układanych warstwach paneli dopuszczone odchylenia cech geometrycznych wynoszą:

- wychylenie z płaszczyzny w jakimkolwiek punkcie na całej długości  $\pm 50$  mm,
- wychylenie w jakimkolwiek punkcie na wysokości  $\pm 50$  mm,
- przesunięcie szczelin  $\pm 15$  mm,
- poziom dowolnego panela  $\pm 10$  mm.

##### **5.5. Wykonanie gzymsu żelbetowego.**

Gzyms wieńczący mur oporowy należy wykonywać z betonu klasy C25/30. Użyty beton powinien spełniać wymagania PN-88/B-06250 oraz warunki podane w opracowaniu pt. „Wymagania i zalecenia dotyczące betonów do konstrukcji mostowych” wydanym przez GDDP w Warszawie w 1990 r.

Zbrojenie wykonać ze stali gładkiej (St3SX-b) i żebrowanej (18G2-b lub 34GS).

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań itp.
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Przy betonowaniu należy zachować następujące warunki:

- deskowania, przed ułożeniem zbrojenia, należy pokryć środkiem antyadhezyjnym,
- przed przystąpieniem do betonowania należy oczyścić deskowanie i zbrojenie ze śmieci, brudu, płatków rdzy,
- bezpośrednio przed betonowaniem należy sprawdzić położenie i stabilność zbrojenia oraz sprawdzić grubość otulin,
- w przypadku wykonania deskowania z elementów drewnianych należy je przed betonowaniem zmoczyć wodą,
- powierzchnie muru stykające się z gzymsem powinny być przed betonowaniem oczyszczone z brudu i przygotowane do połączenia przez nawilżenie wodą i narzut warstewki kontaktowej,
- mieszanka betonowa powinna być ułożona w deskowaniu lub w formie w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu.
- dodawania na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki w celu poprawy jej urabialności jest niedopuszczalne,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarzeniem.
- mieszankę betonową zrzucić z wysokości nie większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada.

Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania konstrukcji betonowej oraz zbrojenia zawiera SST M 22.01.02.

## **5.6. Ułożenie zasypki.**

Ułożenie zasypki powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami SST M 29.03.01.

Ułożenie zbrojenia powinno następować bezpośrednio po ułożeniu każdego poziomu paneli. Zbrojenie gruntu należy układać warstwami poziomymi na zagęszczonej warstwie gruntu. Stalowe pasy należy układać na wyrównanym podłożu prostopadle do ściany. Długość wysyłkowa stalowych pasów wynosi max 12 m. Łączenie pasów następuje za pomocą specjalnych płyt nakładanych z dołu i z góry a następnie mocowanych na śruby. Grubość warstwy zasypki nie powinna przekraczać 375 mm. Wykonawca powinien zmniejszyć grubość warstwy, jeśli będzie to konieczne dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ .

Po zakończeniu prac danego dnia Wykonawca powinien ukształtować ostatnią warstwę zasypki w taki sposób, by umożliwić odpływ wody od powierzchni ściany. Zagęszczanie zasypki winno przebiegać bez naruszenia czy odkształcenia zbrojenia i płyt. Zagęszczenie w pasie o szerokości 1,5 metra przylegającym do tyłu ściany należy wykonywać lekkimi ubijakami mechanicznymi.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Przy odbiorze sprawdza się:

- zgodność wykonanych prac z dokumentacją projektową,
- wskaźnik zagęszczenia podłoża,
- dokładność ułożenia elementów betonowych muru - cechy geometryczne opisane w pkt 5,
- prawidłowość wykonania zbrojenia gruntu,
- prawidłowość wykonania zasypki (w tym wskaźnik zagęszczenia).

## **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 29.07.02 są:

- m<sup>3</sup> wykonania ławy fundamentowej muru z betonu klasy C12/15 dla M 29.07.02.11,
  - m<sup>2</sup> wykonania muru oporowego z gruntu zbrojonego dla M 29.07.02.12,
  - m<sup>3</sup> wykonania gzymsu betonowego (C25/30) muru oporowego M 29.07.02.21,
  - kg wykonania zbrojenia gzymsu muru oporowego ze stali klasy A-IIIN dla M 29.07.02.97.
- Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

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

Odbiorom podlegają:

1. Materiały do wykonania muru oporowego.
2. Wykopy pod ławy fundamentowe.
3. Ławy fundamentowe.
4. Mur oporowy.
5. Żelbetowe gzymsy muru oporowego.
6. Zasyпка muru oporowego.

## 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie wykonania ławy fundamentowej (C12/15) oraz gzymsu betonowego (C25/30) M 29.07.02.11, M 29.07.02.12:

- zakupienie (wykonanie) i dostarczenie wszystkich pozostałych materiałów, a także zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie betonowej ławy fundamentowej,
- wykonanie gzymsu żelbetowego,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uprzątnięcie miejsca budowy.

W zakresie wykonania muru oporowego z gruntu zbrojonego M 29.07.02.21:

- zakupienie (wykonanie) i dostarczenie prefabrykowanych płyt okładzinowych oraz wszystkich pozostałych materiałów, a także zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- ułożenie zasyпки z gruntu zbrojonego,
- ułożenie żelbetowych płyt okładzinowych,
- uprzątnięcie miejsca budowy.

W zakresie wykonania zbrojenia gzymsu muru oporowego ze stali klasy A-IIIN M 29.07.02.97:

- ułożenie i zamocowanie stalowego zbrojenia, wszystkich uszczelnień i uchwyty,ów,

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy polskie.

- [1] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [2] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [3] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [4] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [5] PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [6] PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- [7] PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- [8] PN-63/B-24626 Lepik smołowy stosowany na gorąco.
- [9] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [10] PN-74/B-06262 Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka SCHMIDTA typu N.
- [11] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [12] BN-79/6751-01 Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej.
- [13] BN-88/6751-03 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.
- [14] BN-74/8935-04 Przepusty kolejowe i drogowe. Elementy prefabrykowane.
- [15] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [16] BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- [17] „Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” IBDiM, Wrocław 1998 r.

### 10.2. Normy europejskie/ISO.

- [18] EN 10025 Hot rolled products of non alloy structural steel.
- [19] ISO 1461 Metallic coatings - Hot dip galvanized coatings on fabricated ferrous products

- Requirements.
- [20] NF P 94-220 Renforcement des sols. Ouvrages en sols rapportés renforcés par armatures ou nappes peu extensibles et souples. Norma dotycząca gruntów zbrojonych.
- [21] British Road and Bridges Certificate No 95/R087
- [22] Recommandation AFPS 90 - Association française de génie parasismique - ENPC 1990.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.

### M 29.10.00. SCHODY.

#### M 29.10.01. Schody na skarpie dla obsługi.

- M 29.10.01.11 Wykonanie schodów na skarpie dla obsługi – jednobiegowe, prostopadłe do soi drogi, z elementów prefabrykowanych,
- M 29.10.01.15 Wykonanie spocznika schodów na skarpie z kostki brukowej betonowej o grubości 6 cm.
- M 29.10.01.21 Wykonanie balustrady schodów dla obsługi na skarpie.
- M 29.10.01.71 Wytworzenie elementów prefabrykowanych schodów.
- M 29.10.01.75 Wytworzenie konstrukcji stalowej elementów balustrady schodów.
- M 29.10.01.81 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji balustrady poprzez metalizację.
- M 29.10.01.85 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji balustrady poprzez malowanie farbami na bazie żywic syntetycznych.

**Kod CPV:**

**45221000-2**

**Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztywów i kolei podziemnej.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru schodów z prefabrykatów betonowych na skarpie, wykonywanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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.

Zakres robót obejmuje wykonanie schodów na skarpie o pochyleniu 1:1,5 z typowych elementów prefabrykowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Prefabrykat** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie stanowi stopień schodów.

**Balustrada ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu pieszego poza obrys obiektu.

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

## 2. Materiały.

### 2.1. Prefabrykaty betonowe.

Do wykonania schodów użyte zostaną następujące prefabrykaty:

- prefabrykaty schodów 20x34x80 cm z wycięciem 2x7 cm,
- obrzeża betonowe 8x30x75 cm.

Elementy prefabrykowane powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i trwałość prefabrykatów.

Wymagana klasa betonu dla prefabrykatów - C20/25 wg PN-88/B-06250.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatu:

- szerokość i wysokość ± 3 mm,

- długość  $\pm 8$  mm,  
Elementy prefabrykowane może produkować przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym.  
Poszczególne elementy produkcji prefabrykatów powinny spełniać wymagania w zakresie materiałów, wykonania form, mieszanki betonowej i betonu.

#### **Składowanie prefabrykatów.**

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym poszczególne rodzaje prefabrykatów należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum o 5 cm większa niż szerokość elementu.

## **2.2. Betonowa kostka brukowa.**

### **2.2.1. Wygląd zewnętrzny.**

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

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

### **2.2.2. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej**

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

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

### **2.2.3. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.**

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

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.

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

## **2.3. Gryś.**

Na podsypkę pod kostkę brukową należy stosować gryś o frakcji 2÷4 mm odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [13] „Kruszywo łamane do nawierzchni drogowej”

## **2.4. Piasek.**

Piasek średnioziarnisty lub gruboziarnisty do betonu i zaprawy wg BN-87/6774-04 "Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek". oraz PN-79/B-06711 "Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw".

## **2.5. Żwir.**

Żwir na ławę żwirową wg BN-66/6774-01 "Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka".

## **2.6. Cement.**

Cement portlandzki klasy nie mniejszej niż 32,5 używany do wykonania ławy żwirowo-cementowej i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymagom PN-88/B-30000 "Cement portlandzki". Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych.

## **2.7. Woda.**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Barwa wody powinna odpowiadać wodzie wodociągowej.

Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczek.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody np. zapachu, barwy, czy też jej zmętnienia.

## **2.8. Rura stalowa Ø 60,3/5,0 mm wodociągowa.**

Słupki oraz pochwyt balustrady wykonać z rur stalowych Ø 60,3/5,0 mm wodociągowych.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [9], PN-H-74220 [10] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normę PN-H-84023-07 [11] (np. R55, R65, 18G2A).

## **2.9. Beton i jego składniki.**

Klasa betonu fundamentów słupków powinna być C16/20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [2]. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701 [7].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250 [8]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

## **2.10. Materiały do wykonania powłok malarskich.**

Do malowania urządzeń ze stali należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 [6].

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami normy.

Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić wg normy przedmiotowej (lub Aprobaty technicznej), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania. Badania farb należy przeprowadzać tuż przed ich użyciem.

Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w zamkniętych fabrycznych opakowaniach. Należy przestrzegać określonych przez producenta okresów trwałości i warunków przechowywania.

## **3. Sprzęt.**

Roboty mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu, posiadającego aktualne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania (sprzęt elektryczny) oraz akceptację Inżyniera.

Sprzęt potrzebny do wykonania prac:

- palnik tlenowy,
- piaskarka - do oczyszczenia balustrady,
- agregat sprężarkowy,
- agregat spawalniczy,
- przewoźny zbiornik do wody,

- betoniarka przewoźna do wykonywania betonu i przygotowania ławy żwirowo-cementowej,
- wibratory płytowe, ubijaki ręczne lub mechaniczne,
- pędzle, aparaty natryskowe - do wykonania powłok malarskich.

#### **4. Transport.**

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 4.

Betonowe elementy prefabrykowane, należy przewozić transportem samochodowym. W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uderzeniami.

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu prefabrykatów należy przyjmować wg BN-80/6775-03/01 "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania".

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 "Cement. Transport i przechowywanie".

Należy zwrócić szczególną uwagę na transport gotowych elementów balustrady, zabezpieczając przed uszkodzeniem pokrycia malarskiego w przypadku, gdy zostało one wykonane poza terenem budowy.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Wykonanie koryta pod ławy.**

Wykop koryta pod ławy należy wykonać zgodnie z PN-68/B-06050 "Roboty ziemne budowlane".

##### **5.2. Wykonanie ławy pod stopniami.**

U spodu skarpy pod pierwszymi dwoma stopniami schodów wykonać ławę żwirowo-cementową grubości min 10 cm. Do mieszania żwiru i cementu można wykorzystać betoniarkę.

Pod pozostałymi stopniami wykonać ławę żwirową grubości min 10 cm.

Zagęszczenie żwiru przeprowadzić przy wykorzystaniu wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

##### **5.3. Ułożenie prefabrykatów stopni.**

Po zagęszczeniu ławy żwirowej układać na niej prefabrykaty stopni, rozpoczynając układanie od spodu skarpy.

Przed rozpoczęciem układania należy skontrolować rzędną pierwszego stopnia, by po ułożeniu wszystkich elementów rzędna ostatniego odpowiadała projektowej.

##### **5.4. Ustawienie obrzeży betonowych.**

Obrzeża ustawiać należy na podsypce z piasku o grubości warstwy 3 cm po zagęszczeniu, lub bezpośrednio na ławie żwirowej.

Wysokość obrzeża nad krawędź stopnia powinna wynosić 5 cm.

Tylna ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana gruntem.

Materiał którym zostanie obsypana tylna ściana obrzeża należy ubić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97$ .

Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione całkowicie na pełną głębokość zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2.

Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20 MPa.

##### **5.5. Wykonanie spoczników z betonowych kostek brukowych.**

Kostkę układa się na podsypce grysowej o frakcji 2÷4 mm w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Grubość podsypki grysowej po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Kostkę przy krawężnikach należy układać w ten sposób aby ich górna krawędź znajdowała się do 2 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika.

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

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



kształtek.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

## **5.6. Wykonanie balustrady.**

### **5.6.1. Wykonanie konstrukcji balustrady stalowej.**

Konstrukcję stalową balustrady wykonać na podstawie rysunku balustrady z dokumentacji projektowej.

### **5.6.2. Czyszczenie balustrady.**

Powierzchnia stali przed wykonaniem pierwszej warstwy pokrycia malarskiego (warstwy podkładowej) powinna być oczyszczona do stopnia Sa 2 1/2 i odebrana przez Inżyniera. Wskazane jest oczyszczenie powierzchni bezpośrednio przed wykonaniem warstwy podkładowej. Czyszczenie wstępne polega na mechanicznym usunięciu ostrych krawędzi i zadziorów.

### **5.6.3. Malowanie balustrady.**

Zabezpieczenie antykorozyjne składa się z 3 warstw pokrycia malarskiego (jedna warstwa podkładowa i dwie warstwy nawierzchniowe).

Grubość warstwy podkładowej powinna być zgodna z projektem technicznym, lecz posiadać nie mniej niż 60 µm. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71/H-97053 [14].

Dopuszczalne jest wykonywanie malarskich warstw nawierzchniowych zarówno techniką ręczną, pędzlami, jak i techniką natryskową. Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera warstwy podkładowej. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71/H-97053. Sprawdzenie grubości powłok i jakości ich wykonania powinno być dokonane zgodnie z PN-80/C-81531, PN-74/C-81515 i PN-80/C-80531.

Doboru zestawu malarskiego dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

Przed wykonaniem ostatniej warstwy powłoki malarskiej Inżynier winien się upewnić, czy miejskie władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki.

Przed malowaniem Inżynier dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Wszystkie powierzchnie powinny być przed malowaniem umyte.

Roboty malarskie poza wytwórnią muszą być one wykonywane w odpowiednich warunkach otoczenia:

- w temperaturze od +5°C do + 40°C,
- przy wilgotności względnej niższej niż 90%,
- temperatura wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego musi być min. o 3°C wyższa od punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności,
- roboty te nie mogą być wykonywane w czasie opadów atmosferycznych ani mgły.

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej. Odbiór polega na oględzinach wykonanych przez przedstawiciela Inżyniera i sprawdzeniu, czy pomierzone w losowo wskazanych przez Inżyniera punktach grubości powłoki spełniają wymagania projektu technicznego. Łączna grubość powłoki malarskiej nie powinna być mniejsza niż 0,200 mm.

### **5.6.4. Wbudowanie balustrady na skarpie.**

Umieszczając słupki balustrady w deskowaniu fundamentów należy zwrócić uwagę na prawidłowe usytuowanie balustrady i pionowe położenie słupków.

Fundamenty słupków wykonać z betonu klasy B 20. Powinny one posiadać wymiary 35×35×70 cm. Głębokość utwierdzenia słupków poręczy w fundamencie powinna wynosić 40 cm, a wysokość poręczy liczona od stopnia 100 cm.

Przed betonowaniem fundamentów balustradę należy odpowiednio zamocować i usztywnić.

### **5.6.5. Wbudowanie balustrady na gzymsie muru oporowego.**

Przytwierdzenie balustrady do gzymsu muru oporowego należy wykonać wg SST M 28.01.01. „Balustrady stalowe na obiektach mostowych” pkt 5.5 i 5.6.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 6.

Przy wykonaniu ławy żwirowej badaniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z dokumentacją projektową (dopuszczalne odchylenie mogą wynosić ± 1 cm),

- wymiary ławy (tolerancja wysokości i szerokości względem projektowanych  $\pm 10\%$ ),
- równość górnej powierzchni ławy (prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy, a przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm).  
Przy odbiorze końcowym sprawdza się:
- zgodność wykonanych prac z dokumentacją projektową,
- dokładność ułożenia elementów prefabrykowanych, szerokość spoin pomiędzy obrzeżami max 1 cm,
- dokładność wypełnienia styków zaprawą cementowo-piaskową, spoiny winny być zalane zaprawą na pełną grubość elementu,
- zachowanie linii obrzeży (dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż  $\pm 1$  cm),
- prawidłowość wykonania balustrady, w tym prawidłowość wykonania czyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjnego.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 29.10.01 są:

- m (metr) wykonania schodów na skarpie dla obsługi – jednobiegowe, prostopadłe do osi drogi, z elementów prefabrykowanych dla M 29.10.01.11,
  - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania spocznika schodów na skarpie z kostki brukowej betonowej o grubości 6 cm dla M 29.10.01.15,
  - m (metr) wykonania balustrady schodów dla obsługi na skarpie dla M 29.10.01.21,
  - m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wytworzenie elementów prefabrykowanych schodów dla M 29.10.01.71,
  - kg (kilogram) wytworzenia konstrukcji stalowej elementów balustrady schodów dla M 29.10.01.75,
  - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji balustrady poprzez metalizację dla M 29.10.01.81,
  - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji balustrady poprzez malowanie farbami na bazie żywic syntetycznych dla M 29.10.01.85.
- Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 8.

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

## 9. Podstawa płatności.

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie wykonania schodów z elementów prefabrykowanych, spocznika z kostki brukowej na skarpie, wytworzenia elementów prefabrykowanych M 29.10.01.11, M 29.10.01.15, M 29.10.01.71:

- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy żwirowej i żwirowo-cementowej,
- ułożenie schodów z elementów prefabrykowanych,
- wykonanie spoczników z brukowej kostki betonowej grub. 6 cm na podsypce grysowej grub. 5 cm,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

W zakresie wytworzenia konstrukcji stalowej balustrady i wykonania balustrady schodów dla obsługi na skarpie M 29.10.01.21, M 29.10.01.75:

- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i wbudowanie balustrady,

- uporządkowanie terenu,

W zakresie zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji balustrady poprzez metalizację oraz malowanie farbami na bazie żywic syntetycznych M 29.10.01.81, M 29.10.01.85:

- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego poprzez metalizację oraz malowanie farbami na bazie żywic syntetycznych,
- uporządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane.

[1]	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
[2]	PN-B-06250	Beton zwykły.
[3]	PN-B-30000	Cement portlandzki.
[4]	PN-B-06712	Kruszywo mineralne do betonu zwykłego.
[5]	PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
[6]	PN-B-10285	Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych.
[7]	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
[8]	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
[9]	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
[10]	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
[11]	PN-H-84023-07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury.
[12]	PN-H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
[13]	PN-H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
[14]	PN-H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
[15]	PN-ISO-8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
[16]	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
[17]	BN-66/6774-01	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
[18]	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
[19]	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
[20]	34BN-73/0658-01	Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary.
[21]	35BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.

### M 29.15.00. UMOCNIENIE SKARP STOŻKÓW PRZYCZÓŁKÓW..

#### M 29.15.01. Umocnienie skarp stożków przyczółków.

M 29.15.01.17 Wykonanie umocnienia skarp za przyczółkami darnią.

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp przy przyczółkach darnią, wykonywanego w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 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 umocnieniem skarp przez darniowanie zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Darnina** - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**Darniowanie** - pokrycie darnią powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

**Humus** - ziemia roślinna (urodzajna).

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 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. Humus.

Miejsce pozyskania humusu należy uzgodnić z Inżynierem.

### 2.2. Darnina.

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub taśmy wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem.

### 2.3. Szpilki, paliki, pale.

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

Paliki i pale powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami BN-65/9226-01 [15].

### **3. Sprzęt.**

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

- płyt ubijających,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

### **4. Transport.**

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

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

### **5. Wykonanie robót.**

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

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja, a w razie konieczności we wrześniu i październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą humusu.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5.1. Darniowanie kożuchowe.**

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

#### **5.2. Darniowanie w kratę.**

Umocnienie skarp przez darniowanie w kratę wykonuje się na wysokich nasypach (powyżej 3,5 m). Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45°, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i SST. Ułożone w kratę płyty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami.

Pola okienek powinny być obsiane mieszkanką traw spełniającą wymagania PN-R-65023 [11].

### **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunień, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płytów darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

### **7. Obmiar robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 7.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 29.15.01 są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania umocnienia skarp za przyczółkami darniną dla M 29.15.01.17

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

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

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

Odbiorom podlegają:

1. Materiały do wykonania umocnienia.
2. Powierzchnia ukształtowanych skarp i rowów.
3. Wykonane umocnienie.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp obejmuje:

W zakresie wykonania umocnienia skarp za przyczółkami darnią M 29.15.01.17:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- pozyskanie (zakup) i dostarczenie wszystkich materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- uformowanie powierzchni skarp (plantowanie),
- wykonanie rowków w skarpie lub spulchnienie gruntu,
- pokrycie skarpy humusem z ubiciem wstępnym,
- pokrycie skarpy darnią,
- pielęgnacja wodą,
- pielęgnację powierzchni umocnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

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

### **10.2. Inne materiały.**

- [2] Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.**

**M 29.20.00. ŚCIEKI.**

**M 29.20.01. Ścieki skarpowe.**

M 29.20.01.11 Wykonanie ścieków skarpowych z betonowych elementów prefabrykowanych, korytkowych.

**Kod CPV:**

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szymbów i kolei podziemnej.**

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru umocnienia ścieków betonowymi elementami prefabrykowanymi, wykonywanego w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

#### 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.

Zakres robót obejmuje umocnienie ścieków skarpowych betonowymi elementami prefabrykowanymi zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**Ściek** - rów o głębokości do 30 cm z umocnionym dnem, służący do odprowadzenia wód powierzchniowych z korpusu drogowego i skarp.

**Prefabrykat** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie skarpy.

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

### 2. Materiały.

#### 2.1. Prefabrykaty betonowe.

Do wykonania ścieków skarpowych użyte zostaną prefabrykaty betonowe: płyty ściekowe - typ korytkowy szerokości 30 cm.

Wymagane parametry techniczne dla prefabrykatów:

- |                                  |          |                   |
|----------------------------------|----------|-------------------|
| • klasa betonu                   | B20      | wg PN-88/B-06250, |
| • nasiąkliwość betonu            | < 4%     | wg PN-88/B-06250, |
| • stopień wodoszczelności        | W6       | wg PN-88/B-06250, |
| • stopień mrozoodporności        | F100     | wg PN-88/B-06250, |
| • ścieralność na tarczy Boehmego | < 3,5 mm | wg PN-84/B-04111. |

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatu:

- |                    |        |
|--------------------|--------|
| • grubość          | ± 2 mm |
| • wymiary w rzucie | ± 3 mm |

Elementy prefabrykowane powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i trwałość prefabrykatów.

Produkować elementy prefabrykowane może przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim

zapleczem badawczym i sprzętowym. Poszczególne elementy produkcji prefabrykatów powinny spełniać wymagania w zakresie materiałów, wykonania form, mieszanki betonowej i betonu.

### **Składowanie prefabrykatów.**

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym poszczególne rodzaje prefabrykatów należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być min. o 5 cm większa niż szerokość elementu.

## **2.2. Piasek.**

Piasek średnioziarnisty lub gruboziarnisty na podsypkę cementowo-piaskową oraz do zaprawy wg BN-87/6774-04 „Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek”. oraz PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw”.

## **2.3. Cement.**

Cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5” użyty na podsypkę cementowo-piaskową i do wykonania zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 „Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności”.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 „Cement. Transport i przechowanie”.

## **2.4. Woda.**

Woda stosowana do zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## **3. Sprzęt.**

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do przygotowania zapraw oraz podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. Transport.**

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

Betonowe elementy prefabrykowane, należy przewozić transportem samochodowym. W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uderzeniami.

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu prefabrykatów należy przyjmować wg BN-80/6775-03/01 [11].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [10].

## **5. Wykonanie robót.**

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

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

Zakres wykonanych umocnień wg dokumentacji projektowej.

### **Wykonanie ścieków terenowych (skarpowych).**

Wykonanie robót obejmuje:

- uformowanie koryta ścieku zgodnie z projektem technicznym,
- zagęszczenie podłoża do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ ,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 10 cm i zagęszczenie jej do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ ,
- ułożenie elementów prefabrykowanych ścieku: płyt ściekowych typu korytkowego zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku,
- wypełnienie styków zaprawą cementowo-piaskową 1:2 i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

## **6. Kontrola jakości robót.**



### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### 6.3. Badania w czasie robót.

Przy odbiorze sprawdza się:

- zgodność wykonanych prac z dokumentacją projektową,
- stopień zagęszczenia podsypki, min. 1,00 określony zgodnie z PN-88/B-04481,
- dokładność wykonania umocnienia ścieków, największe zagłębienie pod łątą długości 3 m nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność ułożenia elementów prefabrykowanych, szerokość spoin pomiędzy elementami max 3 mm,
- dokładność wypełnienia styków zaprawą cementowo-piaskową, spoiny winny być zalane zaprawą na pełną grubość elementu,
- pochylenie podłużne umocnienia ścieków, dopuszczalne odchyłki  $\pm 0.5$  %.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 29.20.01 są:

- m (metr) wykonania ścieków skarpowych z betonowych elementów prefabrykowanych – korytkowych dla M 29.20.01.11, Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST D 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiorom podlegają:

1. Materiały do wykonania umocnienia.
2. Uformowane koryto ścieku.
3. Podsypka cementowo-piaskowa.
4. Wykonane umocnienie betonowymi elementami prefabrykowanymi i narzutem kamiennym.

## 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie wykonania ścieków skarpowych z betonowych elementów prefabrykowanych, korytkowych M 29.20.01.11:

- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie koryta ścieku,
- zagęszczenie podłoża,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów betonowych (płyt korytkowych) z wypełnieniem styków zaprawą cementowo-piaskową,
- pielęgnacja spoin,
- umocnienie wylotu ścieku zgodnie z projektem (np. narzutem kamiennym),
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

## 10. Przepisy związane.

[1] PN-B-06250 Beton zwykły.

[2] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

- [3] PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.
- [4] PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [5] PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- [6] PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [7] PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
- [8] BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [9] BN-66/6774-01 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.  
Żwir i pospółka.
- [10] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [11] BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**M 30.00.00.     ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIEZAJĄCE.**

**M 30.05.00.     NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW MOSTOWYCH.**

**M 30.05.02.     Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych.**

M 30.05.02.51     Wykonanie nawierzchni z żywic syntetycznych o grub. 5 mm.

**Kod CPV:**

**45221000-2     Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

---

### 1.     Wstęp.

#### 1.1.    Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powłoki izolacyjno nawierzchniowej na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych z wypełniaczem mineralnym na obiektach mostowych, wykonywanej w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

#### 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.

Zakres robót związanych z wykonaniem powłoki izolacyjno nawierzchniowej obejmuje:

- przygotowanie powierzchni betonowej,
  - gruntowanie powierzchni,
  - nałożenie powłoki grubości 5 mm i posypanie powłoki kruszywem.
- zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### 1.4.    Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

#### 1.5.    Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną oraz z zaleceniami Inżyniera.

### 2.     Materiały.

#### 2.1.    Ogólne wymagania dla materiałów.

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

Wszystkie materiały stosowane do zabezpieczenia powierzchni betonowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

#### 2.2.    Materiały do wykonania powłoki.

##### 2.2.1.    Środek gruntujący.

Należy stosować odpowiedni dla danej powłoki i zalecany przez producenta środek gruntujący.

##### 2.2.2.    Spoiwo na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych.

Przyjęty preparat powinien posiadać następujące właściwości:

- bardzo wysoka odporność mechaniczna,
- wysoka odporność chemiczna,
- odporność termiczna,
- elastyczność,
- wodoszczelność.

Odporność materiału na czynniki mechaniczne:

Spoivo na bazie żywicy epoksydowych i poliuretanowych powinno dawać ciągłe, elastyczne powłoki, które nie ulegają kruszeniu, nie wykazują wyraźnej termoplastyczności (na powierzchniach nie tworzą się bruzdy w miejscach szczególnie obciążonych) oraz są odporne na uderzenia i ścieranie.

Odporność materiału na czynniki chemiczne:

- woda, woda morska, ścieki,
- oleje mineralne i produkty naftowe,
- oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce,
- sole odmrażające i nieutleniające roztwory soli,
- rozcieńczone kwasy i zasady.

Odporność materiału na czynniki termiczne:

- w warunkach suchych od -20°C do +80°C,
- w warunkach wilgotnych i w wodzie do +60°C.

### 2.2.3. Kruszywo mineralne.

Jako dodatek do żywicy (wypełnienie) stosować suszony ogniowo piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,4÷0,7 mm.

Jako posypkę stosować piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,7÷1,2 mm.

### 2.3. Pakowanie i przechowywanie.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- proporcje mieszania,
- wielkość partii,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów oraz zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,
- odpowiednie oznaczenie w przypadku gdy wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia,

Materiały zestawu należy przechowywać w suchych pomieszczeniach, w temperaturze co najmniej +10°C, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych.

Kruszywo należy zabezpieczać przed zawilgoceniem, rozsypaniem, zanieczyszczeniem i mieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji.

### 3. Sprzęt.

1. Sprzęt do czyszczenia powierzchni betonowej.
2. Wałek.
3. Wałek okolicowy.
4. Paca lub rakla.
5. Szpachla ząbkowana.

Wykonawca przedstawi do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował.

### 4. Transport.

Wybór sposobu transportu uzależniony jest od względów ekonomicznych (odległość dowozu) i organizacyjnych.

Materiały zestawu należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400:1989.

Transport wypełniacza może odbywać się w:

- cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny,
- specjalnych, dwuwarstwowych workach papierowych o masie 50 kg.

Transport wypełniacza powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem, zanieczyszczeniem i mieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji.

Nie dopuszcza się transportu wypełniacza luzem, przy użyciu otwartych środków transportu (np. przyczep samochodowych, samochodów skrzyniowych).

W czasie transportu należy przestrzegać aktualnych przepisów, dotyczących transportu materiałów nie zagrażających bezpieczeństwu (Prawo przewozowe. Dz. U. nr 53 poz. 272, 1984 r.)



## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Wymagania ogólne. Warunki zewnętrzne na obiekcie.**

1. Temperatura podłoża i powietrza co najmniej +10°C i najwyżej +30°C. Niższe temperatury hamują proces utwardzania i utrudniają nakładanie. Dla całkowitego utwardzenia średnia temperatura podłoża musi być wyższa niż minimalna temperatura utwardzania.
2. Różnica od punktu rosy co najmniej 3°C.
3. Wilgotność względna najwyżej 80%. Przy wyższej wilgotności powietrza, względnie przy przekroczeniu punktu rosy może następować koncentracja wilgoci na powierzchni lub powłoce. Spowodować to może zaburzenia w przyczepności do podłoża i przyczepności międzywarstwowej.
4. Podczas wykonywania prac wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność i temperaturę powietrza i podłoża. Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej zauważalnej zmianie pogody.
5. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza i podłoża, w której prowadzone są roboty oraz wilgotności powietrza w czasie prowadzenia robót.
6. Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru ze względu na możliwość zapylenia podłoża.
7. Nie wolno prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami, lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic.
8. W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia) należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza i podłoża, odpowiedniej wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji na czas układania żywic i ich dojrzewania.  
UWAGA: Stosowane do wykonywania izolacji nawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

Czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacji nawierzchni gwałtownie maleje w wysokiej temperaturze (żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu).

### **5.2. Przygotowanie powierzchni.**

Właściwe przygotowanie (oczyszczenie) podłoża przed ułożeniem izolacji nawierzchni ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości wykonanych robót. Powłoki te układa się na odpowiednio wytrzymałym, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu.

Czyszczenie podłoża najlepiej jest wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarka śrubowa).

Warstwa gruntująca izolacji nawierzchni nakładana jest bezpośrednio na przygotowane podłoże betonowe.

### **5.3. Przygotowanie materiału.**

W przypadku stosowania kompozycji dwuskładnikowej przed użyciem każdy ze składników należy dokładnie wymieszać, a następnie, zachowując prawidłowe proporcje mieszać składniki ze sobą, używając wolnoobrotowej mieszarki elektrycznej (300 ÷ 400 obr./min.) i odpowiedniego mieszadła tak aby uniknąć napowietrzania mieszanki.

Następnie mieszaninę przelewa się do oddzielnego pojemnika i jeszcze raz miesza się. Teraz dopiero daje się odpowiednich wypełniaczy (np. piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,7÷1,2 mm).

Czas mieszania powinien wynieść co najmniej 3 min. Nie należy stosować do tego celu opakowań oryginalnych, gdyż należy użyć tylko tyle materiału, ile można zużyć w czasie przydatności do stosowania mieszanki. Dane materiały wypełniające mogą się po jakimś czasie osadzać, dlatego również w czasie nakładania całość należy mieszać okresowo.

### **5.4. Wykonanie powłoki izolacyjno nawierzchniowej.**

#### **5.4.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania powłoki.**

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy materiał przeznaczony do wykonywania izolacji nawierzchni ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący

wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Izolacja-nawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim (warstwa zamykająca może być jednocześnie warstwą barwną).

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0,8 kg/m<sup>2</sup>/mm, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Dopuszczenie izolacji-nawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu.

Czas ten jest podawany przez producenta w Kartach Technicznych stosowanych materiałów.

#### **5.4.2. Gruntowanie.**

W celu uzyskania równomiernego i dokładnego nawilżenia podłoża pierwsza warstwa powinna być nanoszona pędzlem lub po nałożeniu gumową pacą rolowana wałkiem futrzanym w celu usunięcia rozlewisk i kałuż w małych nierównościach podłoża. Świeżo nałożoną powłokę należy posypać wyprawionym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4÷0,7 mm. Należy unikać wysypywania nadmiernej ilości piasku.

Podłoże betonowe może zgodnie z zaleceniami producenta materiałów wymagać dwukrotnego gruntowania, wówczas posypujemy piaskiem tylko drugą warstwę gruntującą.

Przy stosowaniu żywicznych środków gruntujących - prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

#### **5.4.3. Wykonanie pokrycia.**

Przygotowany materiał nakłada się na oczyszczoną powierzchnię przy użyciu szpachli ząbkowanej. Głębokość ząbków zależy od wymaganej grubości warstwy.

Po rozłożeniu natychmiast wyrównać powierzchnię wałkiem okolcowanym.

Powłoka powinna być nakładana w miarę możliwości jednowarstwowo. W przypadkach wyjątkowych można nanosić materiał w dwóch warstwach. W takim przypadku pierwszą warstwę należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4 ÷ 0,7 mm, a niezwiązane ziarna piasku dokładnie usunąć.

Na powierzchniach pochyłych należy dodać odpowiedni środek zagęszczający.

Świeżą warstwę posypać na całej powierzchni piaskiem kwarcowym, grysem bazaltowym, kwarcytem, korundem lub materiałem podobnym o uziarnieniu 0,7÷1,2 mm.

Całkowita grubość powłoki powinna wynosić 5 mm.

Podczas wykonywania wszystkich prac należy pamiętać że:

- nieutwardzone żywice mogą powodować odczyny alergiczne,
- należy unikać bezpośredniego kontaktu z żywicą oraz wdychania lotnych składników,
- podczas pracy należy stosować sprzęt ochrony osobistej.

### **6. Kontrola jakości robót.**

#### **6.1. Zasady ogólne.**

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z postanowieniami kontraktu oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do systematycznej kontroli jakości wykonanych robót. Kontrola jakości robót prowadzona jest przez Wykonawcę w oparciu o opracowany przez niego i zatwierdzony przez Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą uzyskanie wymaganej jakości robót.

W trakcie kontroli robót, Inżynier ma obowiązek dokonania wpisu do dziennika budowy. Wpis ten powinien zawierać wyniki pomiarów kontrolnych wykonanych przez Inżyniera lub pod jego bezpośrednim nadzorem, analizę wyników badań uzyskanych przez laboratorium Wykonawcy oraz uwagi dotyczące jakości i organizacji robót.

Używany na budowie sprzęt pomiarowo-kontrolny musi posiadać aktualną legalizację, a gdy nie jest ona wymagana przepisami powinien być sprawdzony przez użytkownika.

Całkowitą odpowiedzialność za jakość wykonanych robót ponosi Wykonawca.

Pozostałe zasady dotyczące kontroli jakości robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Badania przed rozpoczęciem robót.**

Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić jakość materiałów przeznaczonych do wykonania

powłoki nawierzchniowej oraz stopień przygotowania powierzchni betonowej.

### 6.3. Badania w trakcie wykonywania robót.

Badania w trakcie wykonywania robót obejmują sprawdzanie:

- gęstości poszczególnych materiałów,
- wyglądu zewnętrznego poszczególnych materiałów,
- czasu przydatności do użycia poszczególnych materiałów,
- grubości poszczególnych warstw powłoki,
- wyglądu zewnętrznego poszczególnych warstw powłoki.

### 6.4. Badania po zakończeniu robót.

Badania po zakończeniu robót obejmują sprawdzanie:

- grubość kompletnej powłoki,
- równości podłużnej i poprzecznej,
- wyglądu zewnętrznego powłoki  
(wygląd zewnętrzny warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń),
- wytrzymałości na odrywanie kompletnej powłoki.

W uzasadnionych przypadkach Inżynier może zdecydować o przeprowadzeniu kompletnych badań wykonanej powłoki, obejmujących sprawdzenie właściwości określonych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące wykonanej powłoki.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań
1.	Przyczepność powłoki do podłoża	MPa	$\geq 2,0$	PN-B-01814: 1992
2.	Nasiąkliwość wagowa	% (m/m)	$\leq 2$	Procedura IBDiM PO-4
3.	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	$\geq 90$	
4.	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli (2% NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5.	Ścieralność badana na tarczy Bohmego	mm	$\leq 2,0$	

### 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 30.05.02 są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni z żywic syntetycznych o grub. 5 mm dla M 30.05.02.51.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

### 8. Odbiór robót.

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli, wszystkie pomiary i badania wg pkt 6. dały wyniki pozytywne.

Podstawą do oceny jakości i zgodności wykonanych robót z kontraktem są badania i pomiary wykonywane w czasie realizacji obiektu jak i po jej zakończeniu, oraz oględziny wizualne podczas odbioru.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Przy ustalaniu potrąceń należy korzystać z instrukcji DP-T.14 (wraz z uzupełnieniami).

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.

### 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Płatność za m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie wykonania nawierzchni z żywic syntetycznych o grub. 5 mm M 30.05.02.51:

- zakupienie i dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie (oczyszczenie) podłoża,



- zagrunтовanie podłoża,
- wykonanie powłoki nawierzchniowej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dotyczących właściwości materiałów, mieszanki i warstwy nawierzchni.

#### **10. Przepisy związane.**

- [1] BN-84/6774-02 Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- [2] GDDP - Technologia robót drogowych w latach 1987-1990.
- [3] GDDP - Instrukcja DP-T.14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 30.00.00. ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE.

### M 30.20.00. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU.

#### M 30.20.11. Zabezpieczenie antykorozyjne pow. betonowych – pokrycie powierzchniowe o grubości powłoki $0,3 < d < 1$ mm.

M 30.20.11.11 Wykonanie zabezpieczenia pow. betonowej powłoką o grubości  $0,3 < d < 1$  mm - z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań odporną na działanie soli odladzających.

M 30.20.11.12 Wykonanie zabezpieczenia pow. betonowej powłoką o grubości  $0,3 < d < 1$  mm - z min. zdolnością pokrywania zarysowań (powłoka ochronna na bazie cementu).

#### Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie zabezpieczania powierzchni betonowych drogowych obiektów mostowych, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosza (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu zabezpieczenia powierzchni betonowych i obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Korozja betonu** - nieodwracalna zmiana właściwości betonu w wyniku działania środowiska agresywnego lub w wyniku destrukcyjnych procesów zachodzących między niektórymi składnikami cementu i kruszywa.

**Środowisko agresywne** - zespół czynników zewnętrznych zdolnych do wywołania szkodliwych zmian w betonie i pogorszenia jego właściwości, prowadzący do przedwczesnego zniszczenia materiału.

**Powierzchnia ochronna betonu** - zabezpieczenie przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie agresywnego działania środowiska na konstrukcję.

**Hydrofobizacja powierzchni** - pokrywanie stwardniałego betonu preparatami chemicznymi powodującymi niezwilżalność zabezpieczanych powierzchni przez wodę.

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

**Wyprawa** - warstwy ochronne na powierzchni betonu nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże techniką malarską, tynkarską lub natryskowo.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

## 2. Materiały.

### 2.1. Ogólne wymagania dla materiałów.

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

Wszystkie materiały stosowane do zabezpieczenia powierzchni betonowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Zalecany wybór możliwie jasnego koloru.

## **2.2. Materiały do wykonania powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań.**

Do zabezpieczenia powierzchni betonowych narażonych na działanie soli odladzających należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na bazie polimeru akrylowego odporną na działanie soli odladzających.

Wymagania dla powłoki:

- opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub> ≥ 50 m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814:
  - wartość średnia ≥ 1,0 MPa,
  - wartość minimalna ≥ 0,6 MPa.

## **2.3. Materiały do wykonania powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań.**

Do zabezpieczenia powierzchni betonowych nie narażonych na działanie soli odladzających należy stosować powłoki na bazie cementu z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań.

Wymagania dla powłoki:

- opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub> ≥ 50 m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- opór dyfuzji dla pary wodnej ≤ 4 m oporu dyfuzji słupa powietrza wg PN-92/B-01815,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814:
  - wartość średnia ≥ 0,8 MPa,
  - wartość minimalna ≥ 0,5 MPa.

## **2.4. Składowanie.**

Przy składowaniu preparatu obowiązują następujące zasady:

- składowanie odbywa się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach,
- materiał musi być składowany pod zadaszeniem i musi być zabezpieczony przed bezpośrednim kontaktem z gruntem,
- składowanie odbywa się w pomieszczeniach suchych i w zależności od materiału ogrzewanym, (temperatura składowania od +5°C do +30°C)
- czas składowania - nie dłuższy od terminu przydatności.

## **3. Sprzęt.**

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

Ogólne warunki stosowania sprzętu określone są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”. Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i muszą być usunięte z terenu robót.

Potrzebny do wykonania pokrycia sprzęt uzależniony jest od wyboru materiałów oraz technologii robót. Nanoszenie preparatu na przygotowane i oczyszczone podłoże betonowe może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

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

Do przygotowania podłoża betonowego stosowany jest następujący sprzęt:

- piaskarka lub śrutownica,
- agregat sprężarkowy,
- szczotki stalowe,
- odkurzacz przemysłowy

Do nakładania powłok lub wypraw stosowany jest następujący sprzęt:

- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża,
- pojemniki do przygotowania preparatu,
- mieszarka wolnoobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania,
- urządzenie natryskowe do rozłożenia preparatu na podłożu,
- wałki malarskie,
- pędzle malarskie z naturalnego włosia,
- brezentowe lub plastikowe folie (do pielęgnacji świeżo nałożonych powłok lub wypraw).

## **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, jednak w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

## **5. Wykonanie robót.**

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

Obowiązują zasady podane w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty muszą być wykonywane pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu materiałami na bazie żywic syntetycznych.

Cały zestaw materiałów do wykonania zabezpieczenia powierzchni betonowych musi być wytworem jednej firmy. Niedopuszczalne jest łączenie preparatów różnych firm przy zabezpieczaniu tej samej powierzchni.

### **5.2. Technologia wykonania robót.**

#### **5.2.1. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże należy przygotować poprzez usunięcie luźnych, łuszczących się warstw betonu oraz wszelkich zanieczyszczeń organicznych i chemicznych, mogących mieć wpływ na przyczepność nakładanego preparatu.

Zalecanym sposobem oczyszczenia powierzchni jest mycie wysokociśnieniowe lub piaskowanie. Nie wskazane jest używanie środków chemicznych i metod uderowych.

Chropowate powierzchnie lub powierzchnie z rakami wymagają w pierwszej kolejności wyrównania przy użyciu mas szpachlowych lub szlamów drobnoziarnistych w celu uzyskania zamkniętej powierzchni, max grubość nanoszonej warstwy 5 mm.

Miejsca czynnych przecieków wody należy uszczelnić odpowiednimi preparatami.

Przygotowane podłoże powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

1. Wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie dla powłok z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:
  - wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,
  - wartość minimalna 0,5 MPa.
2. Wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna 1,0 MPa.
3. Temperatura podłoża nie powinna być niższa niż  $+8^{\circ}\text{C}$  i wyższa co najmniej o  $3^{\circ}\text{C}$  od temperatury punktu rosy oraz nie wyższa niż  $+25^{\circ}\text{C}$ .
4. Wilgotność podłoża nie powinna być niższa niż 4 %.

Oczyszczanie betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Zaleca się ostateczne oczyszczenie betonu przez hydropiaskowanie lub piaskowanie, a następnie odpylenie sprężonym powietrzem.

#### **5.2.2. Przygotowanie materiałów.**

Przygotowanie preparatu do wykonania powłoki ochronnej (ewentualne mieszanie składników) wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

#### **5.2.3. Nakładanie preparatu na powierzchnię betonową.**

W zależności od rodzaju materiału i wielkości zabezpieczanej powierzchni stosuje się różne metody nakładania:

- malowanie powierzchni betonu wałkiem lub pędzlem malarskim (hydrofobizacja, powłoki, wyprawy),
- malowanie metodą natryskową (hydrofobizacja, powłoki, wyprawy),
- nanoszenie metodą tynkarską (wyprawy).

Przy ręcznym malowaniu betonu materiał należy nanosić ruchami z dołu do góry, a po pokryciu całej powierzchni betonu, wyrównywać ruchami w kierunku poziomym.

Natomiast przy malowaniu natryskowym materiał należy natryskiwać z odległości około 1 m, trzymając pistolet pod kątem  $90^{\circ}$  do powierzchni betonu. Natryskiwanie należy wykonywać równomiernymi ruchami poziomymi, a następnie od góry do dołu.

Materiały do powierzchniowej ochrony betonu nanosi się w dwóch lub trzech warstwach, w zależności od wymaganej technologii. Kolejną warstwę można nanosić dopiero po wyschnięciu warstwy materiału nanoszonej wcześniej. Czas schnięcia jest określony w karcie technologicznej konkretnego zestawu.

Przy nakładaniu powłoki ochronnej należy zwrócić uwagę na:

- stosowanie przerwy przed nanoszeniem,
- gruntowanie w wymaganych przypadkach (zależnie od systemu),

- naniesienie powłoki ochronnej - dwa cykle robocze,
- kontrolę grubości warstwy.

### 5.3. Pielęgnacja wykonanego zabezpieczenia.

W przypadku hydrofobizacji podłoża betonowego pełne utwardzenie zabezpieczonej powierzchni uzyskuje się po upływie  $24 \pm 48$  h, w zależności od temperatury otoczenia. W tym okresie należy chronić zabezpieczony beton przed deszczem i zapyleniem przy użyciu np. folii.

Powłoki należy chronić przez pierwsze 24 h po pomalowaniu przed opadami i intensywnym działaniem promieni słonecznych, które powodują zbyt szybkie wysychanie farby. Do ochrony powierzchni należy stosować folię polietylenową.

Wyprawy na bazie cementu powinny być chronione przez 72 h przed opadami atmosferycznymi, spadkiem temperatury poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$ , intensywnym nasłonecznieniem oraz silnym wiatrem. Do tego celu można stosować folię, maty lub plandeki.

## 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 6.1. Sprawdzenie kwalifikacji wykonawcy.

Wykonawca powinien posiadać uprawnienia do wykonywania zleczanych mu prac oraz odpowiednio przeszkolonych pracowników.

### 6.2. Sprawdzenie jakości materiału.

Dokonyuje się na podstawie:

- aprobaty technicznej,
- stwierdzenia okresu magazynowania.

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić badanie kontrolne przewidzianych do stosowania preparatów na próbkach wykonanych w celu określenia ich przydatności.

### 6.3. Kontrola przygotowania powierzchni przeznaczonej do zabezpieczenia.

Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i niewielkie uszkodzenia wymagają uzupełnień zgodnie z pkt 5.2.1.

### 6.4. Wizualna ocena wykonanego podłoża.

Ocenia się jednorodność powierzchni i stwierdza brak pęcherzy powietrza lub odspojień, względnie innych uszkodzeń.

### 6.5. Oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki.

Grubość powłoki powinna być zgodna z wymogami stawianymi przez producenta. Grubość tę mierzy się metodą bezpośrednią (wycięcie powłoki ostrym nożem i pomiar suwmiarką) i określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Miejsca wycięcia warstwy zabezpieczającej należy ponownie oczyścić i pokryć preparatem.

### 6.6. Sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie.

Badanie przeprowadza się zgodnie z normą PN-92/B-01814. Z wyników badań w 5 miejscach wskazanych przez Inżyniera wyznacza się wartość średnią.

Wytrzymałość na odrywanie powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań powinna wynosić co najmniej:

- wartość średnia 1,3 MPa,
- wartość minimalna 0,8 MPa.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST M 30.20.11 są:

- $\text{m}^2$  wykonania zabezpieczenia pow. betonowej powłoką o grubości  $0,3 < d < 1$  mm - z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań odporną na działanie soli odładowanych dla M 30.20.11.11,
- $\text{m}^2$  wykonania zabezpieczenia pow. betonowej powłoką o grubości  $0,3 < d < 1$  mm - z min. zdolnością pokrywania zarysowań (powłoka ochronna na bazie cementu) dla M 30.20.11.12.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi częściowemu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorowi podlega:

1. Odbiór materiałów do powlekania,
2. Odbiór powierzchni przygotowanej do zabezpieczenia,
3. Odbiór wykonanego zabezpieczenia na podstawie:
  - stwierdzenia zgodności zakresu z Dokumentacją Projektową,
  - pomiaru grubości nałożonej warstwy zabezpieczenia,
  - pomiaru wytrzymałości na odrywanie,
  - oceny wizualnej.

## 9. Podstawa płatności.

Płaci się za ilość wykonanej i odebranej zabezpieczonej powierzchni elementów ustroju niosącego wiaduktu, określonej w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa uwzględnia:

W zakresie wykonania zabezpieczenia powierzchni betonowej M 30.20.11.11, M 30.20.11.12:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- przygotowanie powierzchni betonu do zabezpieczenia - przez piaskowanie lub wodą pod ciśnieniem,
- ewentualna naprawa podłoża betonowego,
- nasączenie powierzchni wodą i nałożenie kolejno dwóch warstw zabezpieczających,
- przeprowadzenie badań wykonanych robót,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa winna uwzględniać odpady i ubytki materiałowe, jak również wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót z uwagi na ochronę środowiska.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenia środowisk.
- [2] PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- [3] PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- [4] PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
- [5] PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczanie powierzchniowe. Zasady doboru.
- [6] IBDiM - „Wymagania techniczne wykonania i odbioru impregnacji powierzchniowej betonu kompozycją akrylową oraz napraw betonu za pomocą polimerobetonu akrylowego” (WTW nr 6M/91) - Warszawa 1991 r.
- [7] „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych.” IBDiM, Wrocław 1998 r.