

## Spis Specyfikacji Technicznych

Lp.	Nr SST	Nazwa SST	str.
1.	DM.00.00.00.	Wymagania ogólne	5
2.	M.12.01.00.	Stal zbrojeniowa. Wymagania ogólne.	17
3.	M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny. Wymagania ogólne	23
4.	M.13.02.00.	Beton niekonstrukcyjny. Wymagania ogólne.	39
5	M. 14.02.01b.	Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowej. Wymagania ogólne	46
5.	D 01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	62
6.	M.20.55.63	Rozbiórka obiektu mostowego	65
7.	M 21.53.05	Ścianki szczelne stalowe	67
8.	M 21.53.01	Wykopy w ścianie szczelnej	70
9.	M 21.53.02	Wykopy otwarte bez zabezpieczeń	72
10.	M 21.01.05	Pale wbijane z rur stalowych	74
11.	M 22.10.02	Prefabrykowane elementy ścian oporowych	78
12.	M 22.02.02	Oczepy żelbetowe	81
13.	M 29.05.01	Płyty przejściowe	83
14.	M 27.01.01	Powłokowa izolacja bitumiczna "na zimno"	85
15.	M 27.02.01	Izolacja z papy zgrzewalnej	87
16.	M 23.05.01	Konstrukcja stalowa z belek walcowanych	98
17.	M 24.03.01	Łożyska stalowe styczne	109
18.	M.32.02.01 M.32.02.02	Elementy pomostu drewnianego. Poprzecznice drewniane. Drewniana nawierzchnia jezdni. Drewniane kapy i balustrady.	112
19.	M 29.03.01	Zasypka przestrzeni za przyczółkami i wykonanie nasypów dojazdów	115
20.	D 06.01.01	Umocnienie skarp nasypów poprzez humusowanie	118
21	M.29.09.03	Umocnienie brzegów rzeki	120
22	D 05.03.03	Nawierzchnie z płyt betonowych wielootworowych (typu JOMB)	123
23	D 08.02.02	Chodniki z betonowej kostki brukowej	126
24	D 08.01.01	Betonowe krawężniki uliczne	129
25	D 07.02.01	Oznakowanie objazdów i strefy robót oraz wykonanie obejść	131



## STOSOWANE SKRÓTY

- IBDiM	- Instytut Badawczy Dróg i Mostów
- ITB	- Instytut Techniki Budowlanej
- PZJ	- Program zapewnienia jakości
- PN	- Polska Norma
- AT	- Aprobata Techniczna
- SST	- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne
- PW	- Projekt Wykonawczy (Techniczny)

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### DM-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z „Rozbiórką istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

##### 1.2. Zakres stosowania OST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią jeden z dokumentów przetargowych i kontraktowych stosowany przy zleceniu i realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego wymienionego w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych OST

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla poszczególnych asortymentów robót i obejmują Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST).

##### 1.4. Określenia podstawowe

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1	Aprobata techniczna	Dokument stwierdzający przydatność wyrobu do stosowania w budownictwie, w odniesieniu do wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy lub wyrobów, które różnią się istotnie od właściwości określonych w Polskiej Normie.
1.4.2	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, plac, węzeł).
1.4.3	Certyfikat zgodności	Dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.
1.4.4	Deklaracja zgodności producenta	Oświadczenie producenta, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces wytwórczy lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym. Deklaracja powinna być zgodna z wymaganiami Polskiej Normy.
1.4.5	Droga	Wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
1.4.6	Dziennik Budowy	Dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
1.4.7	Inżynier Nadzoru	Pisemnie upoważniony przedstawiciel Inwestora na budowie, upoważniony do podejmowania decyzji dotyczących zagadnień technicznych i ekonomicznych tej budowy w ramach dokumentacji projektowej przepisów prawa budowlanego oraz umowy.
1.4.8	Inwestor	Osoba prawna lub fizyczna, która zleciła Wykonawcy realizację zadania inwestycyjnego i występuje jako strona zawartego w tym celu Kontraktu.
1.4.9	Jezdnia	Część korony drogi przeznaczona dla ruchu pojazdów.
1.4.10	Kierownik budowy	Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu
1.4.11	Konstrukcja nawierzchni	Układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
1.4.12	Konstrukcja nośna	Część obiektu oparta na fundamencie, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego.
1.4.13	Kontrakt	Pisemna umowa między Inwestorem, a Wykonawcą, spisana w celu realizacji zadania inwestycyjnego, określająca prawa i obowiązki obu stron.
1.4.14	Korona drogi	Jezdnia z poboczymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnię.
1.4.15	Korpus drogowy	Nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
1.4.16	Koryto	Element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
1.4.17	Koszty ofertowy	Wyceniony kosztorys ślepy.

1.4.18	Kosztorys ślepy	Wykaz robót wraz z podaniem ich ilości (Przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
1.4.19	Kryteria techniczne	Zestaw wymagań, stanowiący podstawę certyfikacji wyrobów budowlanych na znak bezpieczeństwa.
1.4.20	Laboratorium	Drogowe lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
1.4.21	Nawierzchnia	Warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki do ruchu.
1.4.22	Niweleta	Wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
1.4.23	Odpowiednia bliskość	Zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
1.4.24	Pas drogowy	Wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
1.4.25	Pobocze	Część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczania urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
1.4.26	Podbudowa	Dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może się składać z podbudowy zasadniczej lub pomocniczej.
1.4.27	Podbudowa zasadnicza	Górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może się ona składać z jednej lub dwóch warstw.
1.4.28	Podbudowa pomocnicza	Dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
1.4.29	Podłoże	Grunt rodzimy lub nasypowy leżący pod powierzchnią do głębokości przemarzania
1.4.30	Podłoże ulepszone	Górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni
1.4.31	Podwykonawca	Osoba fizyczna lub prawna, której Wykonawca powierzył realizację części zadania inwestycyjnego.
1.4.32	Polecenie Inżyniera	Wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
1.4.33	Projektant	Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem projektu.
1.4.34	Przeszkoda naturalna	Element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. dolina, bagno, rzeka itp.
1.4.35	Przeszkoda sztuczna	Dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego np. droga, kolej, rurociąg.
1.4.36	Rejestr obmiarów	Akceptowany przez Inżyniera Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera Nadzoru.
1.4.37	Rekultywacja	Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie wykonywania zadania budowlanego.
1.4.38	Rysunki	Część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu i przedmiotu robót.
1.4.39	Rysunki robocze	Rysunki (plany) rusztowań, szalunków, plany gięcia stali zbrojeniowej lub inne dodatkowe plany, które Wykonawca powinien przedłożyć Inwestorowi do zatwierdzenia przed rozpoczęciem robót.
1.4.40	Specyfikacje	Zbiór przepisów i wymagań uzupełniających, opracowanych dla realizacji zadania inwestycyjnego lub jego elementu.
1.4.41	Sprzęt	Wszystkie maszyny, środki transportu i inny drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi, potrzebne dla prawidłowego prowadzenia budowy.
1.4.42	Ślepy kosztorys	Wykaz robót wraz z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
1.4.43	Teren budowy	Teren przekazany czasowo Wykonawcy, przez Inwestora dla wykonania zadania inwestycyjnego.
1.4.44	Wyrób budowlany	Materiał decydujący o bezpieczeństwie, jakości i trwałości obiektów budowlanych, dopuszczony do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi,
1.4.45	Wymagania podstawowe	Wymagania podstawowe dla wyrobów dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie stanowią: bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrona środowiska, ochrona przed hałasem i drganiami, oszczędność energii i odpowiednia izolacyjność cieplna przegród.
1.4.46	Wykonawca	Osoba prawna lub fizyczna, która została przez Inwestora wybrana do realizacji zadania inwestycyjnego.
1.4.47	Wystąpienie	Zwrócenie się Wykonawcy do Inwestora na piśmie w sprawie związanej z realizacją zadania inwestycyjnego.
1.4.48	Zadanie budowlane	Część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych 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 obiektu 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

#### PROJEKT WYKONAWCZY

Nie przewiduje się wykonywania dodatkowych rysunków, nie mniej jednak, jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie zatwierdzonej przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej, wówczas Wykonawca sporządzi brakujące rysunki na własny koszt i w 3 egzemplarzach przedłoży je Inżynierowi do akceptacji, a Inwestorowi do zatwierdzenia.

### 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.

Dopuszcza się tylko takie odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji, które nie naruszają postanowień polskich norm a są uzasadnione technicznie i uzgadniane z projektantem oraz są udokumentowane zapisem dokonanym w Dzienniku Budowy potwierdzonym przez nadzór inwestorski.

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 dokonaj odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone wyroby (materiały) budowlane winny być 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 wyrobów (materiałów) budowlanych 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

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 wliczony w cenę umowną.*

### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy o ochronie środowiska.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

1. Utrzymywać teren budowy i wykopy 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:

- a) Lokalizację: baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych,
- b) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  1. zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi,
  2. zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  3. 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. Wyroby i materiały szkodliwe dla otoczenia

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

Nie dopuszcza się do 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 pylaste) 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 jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od

odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

**Jeżeli w trakcie wykonywania robót stwierdzono urządzenia podziemne nie występujące w Dokumentacji technicznej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze, gazowe, telekomunikacyjne i elektryczne), oraz niewybuchy i inne pozostałości wojenne, jak również znaleziska archeologiczne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami, które są właściwymi organami do sprawowania nad nimi nadzoru.**

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 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 Inspektora. 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 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.

*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 wyroby (materiały) budowlane i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego.

### 2. WYROBY BUDOWLANE

#### 2.1 Przydatności wyrobu do stosowania w budownictwie

Wyroby (materiały) budowlane muszą posiadać :

1. Oznakowanie znakiem budowlanym dopuszczenia wyrobu do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dn. 31.07.1998 r.
2. Certyfikat na znak bezpieczeństwa w odniesieniu do wyrobów podlegających obowiązkowej certyfikacji na ten znak, zgodnie z Rozporządzeniem RM z dnia 9 listopada 1999r. (Dz.U. Nr 5, poz. 53 ).

3. Deklarację zgodności producenta zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dn. 31.07.1998 r., stwierdzającą na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces wytwórczy lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym – deklaracja powinna być zgodna z wymaganiami Polskiej Normy lub Aprobataj Techniczną.

Obowiązek znakowania znakiem dopuszczenia do obrotu nie dotyczy wyrobów budowlanych, umieszczonych w wykazie stanowiącym załącznik do Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej.

## **2.2. Źródła uzyskania wyrobów budowlanych**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania i odpowiednie świadectwa badań jakości, do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie partii wyrobów (materiałów) budowlanych z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie wyroby (materiały) budowlane z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że wyroby (materiały) budowlane uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie prowadzenia robót. Jeżeli wyroby (materiały) budowlane z akceptowanego uprzednio źródła są niejednorodne lub o niezadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrzenia w wyroby budowlane.

## **2.3. Pozyskiwanie wyrobów budowlanych miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie wyrobów (materiałów) budowlanych 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 roboty 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 wyrobów (materiałów) budowlanych z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem wyrobów (materiałów) budowlanych 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 budowlane 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 mógł prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy

poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

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

## **2.4. Inspekcja wytwórni wyrobów budowlanych**

Wytwórnie materiałów (wyrobów) budowlanych mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę wyrobów (materiałów)

mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii wyrobu (materiału) pod względem jakości.

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

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

## **2.5. Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom**

Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy na jego koszt. Każdy rodzaj robót, w którym użyto nie zaakceptowane wyroby budowlane, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.6. Przechowywanie i składowanie wyrobów (materiałów) budowlanych**

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

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

## **2.7. Wariantowe stosowanie wyrobów budowlanych**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju wyrobu budowlanego w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tegoż wyrobu (materiału), albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj wyrobu (materiału) budowlanego 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 prowadzenie 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 usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### 5. WYKONAWSTWO ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych wyrobów (materiałów) budowlanych i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji i technologii 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 wyrobów (materiałów) budowlanych 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 wyrobów (materiałów) budowlanych, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zatwierdzenia przez zamawiającego Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami Inżyniera.

Program zapewnienia jakości (PZJ) winien 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 o 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 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 wyposażenie w mechanizmy do sterowania i urządzenia kontrolno – pomiarowe,
- 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)



prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,  
-sposób postępowania z wyrobami (materiałami) materiałami robotami nie odpowiadającymi wymaganiom

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości wyrobów (materiałów) budowlanych. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań wyrobów (materiałów) budowlanych 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 wyrobów (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 wyrobów (materiałów) budowlanych i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych wyrobów (materiałów) budowlanych.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań wyrobów (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 wyrobów (materiałów), które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane wyroby (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 przez 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 wyrobów (materiałów) budowlanych u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i Producenta wyrobów (materiałów) budowlanych.

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

Inżynier może pobierać próbki wyrobów (materiałów) budowlanych 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 wyrobów (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 wyroby (materiały) budowlane, które posiadają:

1. Znak budowlany dopuszczenia wyrobu do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 31 lipca 1998r.
2. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi Polskimi Normami i aprobatami technicznymi.
3. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub Aprobata Techniczną dla wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej
- Normy, jeżeli nie są objęte obowiązkową certyfikacją jak w pkt.2 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku wyrobów (materiałów) budowlanych, dla których w/w dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót musi posiadać te dokumenty, określając w sposób jednoznaczny jej cechy.

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

Jakiegokolwiek wyroby (materiały) budowlane, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **( 1 ) Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymagany 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 po drugim, bez przerw.

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

Wykonawcy oraz Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do celem zajęcia stanowiska i

podjęcia decyzji. Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy

Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia do realizacji..

Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do zajęcia stanowiska i podjęcia stosownej decyzji, ponieważ Projektant nie jest stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy.

### **( 2 ) Książka 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 wraz z ilościami materiałów, elementów, urządzeń itp. uzyskanych z rozbiórki oraz wbudowanych na budowie lub przekazanych Zamawiającemu.

### **( 3 ) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wyrobów (materiałów) budowlanych, orzeczenia o jakości wyrobów (materiałów), recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót i winne 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) korespondencję na budowie.

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

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek 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 określał 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 obmierzanego 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 ślepych 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 częstotnością 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 wyrobów (materiałów) budowlanych**

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 odpowiednim 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 obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.  
Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione 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.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.  
Odbiór tych robót 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 oparcia o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

#### **8.1.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót

dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

### 8.1.3. 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 Zamawiającego. 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 punkcie 8.4. 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 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 komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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. 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:

- dzienniki budowy i rejestry pomiarów,
- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z SST i PZI,
- deklaracje zgodności i certyfikaty na znak bezpieczeństwa wbudowanych wyrobów zgodnie z SST i PZI,
- rysunki (dokumentacji) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót na mapie syt. - wys. 1:500,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu na mapie syt. - wys. 1:500,

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.5. Odbiór robót z wadami trwałymi

8.5.1. Wszelkie wady zakwalifikowane jako wady trwałe muszą być usunięte przez wykonawcę na jego koszt natychmiast po ich stwierdzeniu przed dokonaniem jakichkolwiek odbiorów na danym obiekcie.

8.5.2. Za wady trwałe elementów, asortymentów robót i kompletnych konstrukcji mostowych uważa się wszelkiego rodzaju niezgodności z dokumentacją projektową w tym SST, których nie można usunąć bez pogorszenia parametrów technicznych eksploatacyjnych obiektu.

Do wad trwałych zalicza się między innymi:

- nie osiągnięcie przez obiekt mostowy projektowanych parametrów, stwierdzone na podstawie wyników pomiarów przy próbnym obciążeniu,
- wykonanie konstrukcji ustroju niosącego lub podpór z betonu który nie uzyskał wymaganej klasy, nasiąkliwości, wodoszczelności, mrozoodporności,
- wykonanie konstrukcji ze stali nie spełniającej wymagań w zakresie własności mechanicznych, udarność, składu chemicznego, właściwego równoważnika węglowego,
- występowanie odchyłek w zasadniczych wymiarach konstrukcji tj. rozpiętości przęseł, wysokości i rozstawie dźwigarów głównych, poprzecznic, podłużnie itp. wykraczających poza ustalone tolerancje,
- występowania różnic w przekrojach: dźwigarów głównych, poprzecznic, prętów i stężeń w dźwigarach kratowych, płytach pomostu itp. wykraczających poza ustalone tolerancje,
- zmiany w usytuowaniu w planie pali, fundamentów lub korpusów podpór, wykraczające poza ustalone tolerancje,
- niezgodność wymiarów, rzędnych wysokościowych, odchylenie od pionu lub osi korpusów podpór lub ich elementów wykraczające poza ustalone tolerancje,
- wadliwe wykonanie połączeń elementów stalowych lub betonowych,
- nierówności powierzchni elementów wykraczające poza ustalone tolerancje,

- niewłaściwy kształt krawędzi i płaszczyzn elementów lub brak ich prostoliniowości,
- niezgodne z projektem wpisanie obiektu mostowego w trasę drogową w zakresie niwelety, krzywych poziomych i przechyłem.

8.5.3. Wady trwałe stwierdza:

1. Inżynier w wyniku kontroli i badań prowadzonych:

- w wytwórniach elementów konstrukcji,
  - na budowie podczas odbioru materiałów, elementów oraz robót zanikających lub ulegających zakryciu .
2. Komisja odbioru robót po zakończeniu budowy w tym podczas próbnego obciążenia
- 8.5.4. Wszelkie materiały i wyroby z wadami trwałymi nie mogą być wbudowane w obiekt.
- 8.5.5. W przypadku wykrycia wad trwałych przez Inżyniera w elementach obiektu podczas ich odbioru wstrzymuje on budowę do chwili powołania przez Inwestora Komisji.
- Zadaniem Komisji jest ustalenie czy stwierdzone w obiekcie wady trwałe wpływają na parametry techniczne i eksploatacyjne obiektu mostowego, jeżeli nie to biorąc pod uwagę ich zakres i wielkości Komisja proponuje wysokość potrąceń. Potrącenia nie mogą być niższe od 5% wartości kosztorysowej odbieranego elementu.
- 8.5.6. W przypadku stwierdzenia przez Komisję wad trwałych elementów lub asortymentów robót, które obniżają parametry techniczne lub eksploatacyjne obiektu, wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia na własny koszt robót rozbiórkowych, niezbędnych do odtworzenia stanu budowy jaki miał miejsce przed rozpoczęciem nieodebranych robót i ponowne wykonanie zakwestionowanych elementów.
- 8.5.7. Inwestor za zgodą projektanta może wyrazić zgodę na dokonanie na koszt wykonawcy robót adaptacyjnych, które doprowadzą dany element lub asortyment robót do stanu, w którym nie będzie on wpływał na obniżenie parametrów technicznych i eksploatacyjnych konstrukcji obiektu.

## 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 obejmuje:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych wyrobów (materiałów) budowlanych wraz z kosztami ich 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 D-M-00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane ( Dz.U. Nr 89, poz. 414, z późn. zmianami ).
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 1995r., poz. 29).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późn. zmianami).
4. Rozporządzenie MTiGM z dnia 30. maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
5. Rozporządzenie MTiGM z dnia 02. marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
6. Rozporządzenie MSWiA z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych ( Dz.U. Nr 107, poz. 679 ).
7. Rozporządzenie MSWiA z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie ( Dz.U. Nr 113, poz. 728 ).
8. Rozporządzenie MSWiA z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowania wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności ( Dz.U. Nr 55, poz. 362 ).
9. Rozporządzenie MSWiA z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej ( Dz.U. Nr 99, poz. 637 ).

10. Rozporządzenie RM z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności ( Dz.U. Nr 5, poz. 53 ).
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów ( Dz.U. Nr 5, poz. 58 ).
12. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. nr 13 z 1972r;
13. Ustawa „Prawo zamówień publicznych” z dnia 29 stycznia 2004r. tekst jednolity Dz.U. z 2007r. Nr 223 poz. 1655 z późniejszymi zmianami

## M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz montażem zbrojenia przy realizacji zadania „Rozbiórką istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia elementów żelbetonowych konstrukcji obiektu i obejmują:

- przygotowanie i montaż zbrojenia ławy oraz korpusu ścianki czołowej przepustu,

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Zbrojenie niesprężające – zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

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

1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM.00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Ogólną Specyfikacją Techniczną SST oraz zaleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, wg SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Stal zbrojeniowa

Dla przedmiotowego zadania klasy A-IIIN wg PN-91/S-10042

— pręty żebrowane ze stali gatunku B500SP klasyfikacja wg PN-ISO 6935-2:1998

- średnice od 10 do 16 mm,

- granica plastyczności:  $R_e \geq 500 \text{ MPa}$

- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m \geq 550 \text{ MPa}$

- wytrzymałość na rozciąganie charakterystyczna:  $R_{ak} = 490 \text{ MPa}$

- wytrzymałość na rozciąganie obliczeniowa:  $R_a = 375 \text{ MPa}$

- wydłużalność plastyczna  $A_5 \geq 10\%$

- zginanie do kąta  $60^\circ$ ,

##### 2.2.1 Atest

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

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

Pręty stalowe do zbrojenia betonu wg niniejszej SST powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-ISO 6935-2:1998 z załącznikiem krajowym PN-ISO 6935-2/Ak:1998 oraz Aprobacie Technicznej, w zakresie warunków dostawy i odbioru z uwzględnieniem badań odbiorowych

##### 2.2.2. Cechowanie

Na przewieszkach metalowych przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgów lub kręgu, należy podać w sposób trwały:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrabianych cieplnie).

Ponadto każdą wiązkę prętów i walcówki należy cechować trwałą czerwoną farbą olejną przez malowanie końców prętów od czoła z jednej strony każdej wiązki, natomiast na każdym kręgu walcówki - pasa o szerokości co najmniej 20 mm.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-91/S-10042 [2] (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej aprobatę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
  - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
  - pęka przy wykonywaniu haków,
- należy odrzucić.

#### 2.2.3. Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich wg PN-82/H-93215 [4],
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

#### 2.2.4. Wymiary i masy

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/H-93215 [4].

### 2.3 Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

### 2.4. Podkładki dystansowe.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, zaprawy lub z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania drewna, cegły lub prętów stalowych jako podkładek dystansowych.

### 2.5. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych. Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Materiały spawalnicze powinny mieć aprobaty techniczne wystawione przez IBDiM.

- elektrody - PN-74/M-69430 i PN-88/M-69433,
- drut spawalniczy - PN-88/M-69420
- topniki do spawania łukiem krytym - PN-73/M-69355
- topniki do spawania zuzłowego - PN-67/M-69356

Na budowę należy dostarczyć gotowe wyroby. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi kopie otrzymanych od Wytwórcy atestów (świadectw jakości) dla wszystkich dostarczonych na teren budowy elementów stalowych.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią oraz zaakceptowanego przez Inżyniera.

Sprzęt powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym i mostowym oraz wymagania BHP. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## 4. TRANSPORT

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

Transport dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możliwości ułożenia i umocnienia ładunku akceptowanymi przez Inżyniera.

Stal przywieziona na budowę nie powinna być zdeformowana i zanieczyszczona. Na budowie winna być tak magazynowana i składowana aby nie była narażona na zawilgocenie i zanieczyszczenie.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej – kotew talerzowych, 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 niezabezpieczonej przed opadami. Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-73/H-01102.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne"

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana. Organizację robót dostosować do uwag zawartych w opisie technicznym.

### 5.1. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie zbrojenia do ułożenia,



3. montaż zbrojenia,
4. łączenie prętów,
5. roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

### 5.4. Przygotowanie zbrojenia

5.4.1. Czyszczenie prętów. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą, co najwyżej nalotem nie luszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem. W przypadku skorodowania prętów lub ich zanieczyszczenia (w czasie składowania na budowie) należy przeprowadzić ich czyszczenie. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz. Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą luszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

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

5.4.3. Cięcie prętów zbrojeniowych. Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

5.4.4. Odgięcia prętów, haki. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy do 12mm. Pręty o średnicy  $d > 12\text{mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Minimalne średnice trzpieni do używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (wg PN-91/S-10042).

Tabela 1 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta	Stal zbrojona		
zginanego mm	$R_{ak} < 400 \text{ MPa}$	$400 < R_{ak} < 500 \text{ MPa}$	$R_{ak} > 500 \text{ MPa}$
$D < 10$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$
$10 < d < 20$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 5d$
$20 < d < 28$	$d_0 = 6d$	$d_0 = 7d$	$d_0 = 8d$
$D > 28$	$d_0 = 8d$	-	-

*d - oznacza średnicę pręta*

Dla strzemion i prętów montażowych średnica wewnętrzna odgięć powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

### 5.5. Montaż zbrojenia

#### 5.5.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10042). Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys (PN-91/S-10042).

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym. Celem zachowania otuliny zgodnej z dokumentacją należy stosować plastikowe lub betonowe podkładki dystansowe.

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

- 0,07 m dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów
- 0,025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów (PN - 91/S - 10042)

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają zgody pisemnej Inżyniera.

#### 5.5.2. Montaż zbrojenia

##### 5.5.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

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

Do zgrzewania lub spawania prętów mogą być dopuszczeni spawacze z uprawnieniami. Zaleca się stosowanie elektrod EB150.

Ilekoć w projekcie nie podano długości zakładów prętów, należy stosować zakład 40d, gdzie d oznacza średnicę grubszego pręta

5.5.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania. Należy unikać przedłużenia prętów nośnych poprzez łączenie ich na zakład w jednym przekroju. Dopuszczalny procent takich połączeń wynosi 25% prętów nośnych. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10d. Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązaną drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

5.5.2.3. Skrzyżowania prętów. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą znajdować się na jednym przęcie. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stos. do wszystkich skrzyżowań w siatce.

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5mm.

## 5.6. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-91/S-10042 [2].

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych - 30 d,
- dla prętów żebrowanych ściskanych - 25 d,
- dla prętów gładkich rozciąganych - 50 d,

- dla prętów żebrowanych rozciąganych - 40 d.

Minimalne długości kotwienia prętów kl. A-I i A-II przed hakami i odgięciem przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych ze stali kl. A-I i A-II - 20 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-I - 30 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-II - 25 d.

## 5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

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

Program badań obejmuje:

- a) badania w czasie budowy,
- b) badania po zakończeniu budowy,
- c) badania dodatkowe.

Badania w czasie budowy polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy, a przede wszystkim takie roboty, które przy odbiorze ostatecznym nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Zbrojenie powinno być odebrane przed betonowaniem. Badania te obejmują:

- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie zgodności zmontowanego zbrojenia z projektem i normami,
- sprawdzenie prawidłowego oczyszczenia stali przed betonowaniem

Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia należy wpisać do dziennika budowy. Badania po zakończeniu budowy obejmują ewentualne badania nieniszczące,

### 6.2. Kontrola zbrojenia

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinna być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

Wymagania odnośnie odbioru stali zbrojeniowej wg PN-ISO 6935-2:1998 z załącznikiem krajowym PN-ISO 6935-2/Ak:1998. Badania stali na budowie:

- badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 50 ton. Partie większe należy podzielić na części max po 50 ton.

- z każdej partii należy pobrać 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia jeżeli na zginanych próbkach nie wystąpią pęknięcia lub rozwarstwienia.

- jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od nominalnej lub żądanej – stal może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

- sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez pomiar taśmą, poziomicą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją techniczną oraz PN-63/B-06251

- badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię. Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu. Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych.

W przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną ilość siatek i szkieletów

Jeżeli badanie podwójnej ilości próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

Inżynier powinien stwierdzić zgodność ułożenia zbrojenia z projektem technicznym i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnicy, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inżyniera również po betonowaniu, przy użyciu przyrządów magnetycznych, gdy zachodzi podejrzenie, że w trakcie betonowania nastąpiło przesunięcie szkieletu zbrojenia. Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje poniższa tabela

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

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące wymagania:

- lokalne odkształcenia (zniekształcenia) nie powinny przekraczać  $\pm 4$  mm,
- błąd w długości prętów nie powinien przekraczać  $\pm 10$  mm w stosunku do wartości obliczonych na podstawie wymiarów pokazanych na rysunkach lub podanych na schematach gięcia prętów,
- różnica rozstawu prętów głównych w płytach nie powinna przekraczać  $\pm 10$  mm, zaś w belkach nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchyłka w rozstawie prętów montażowych i strzemion nie powinna przekraczać  $\pm 20$  mm,
- otuliny zewnętrzne powinny być zgodne z projektem - bez tolerancji ujemnych.
- położenie miejsc odgięcia dla strzemion nie powinno przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchyłka strzemion od płaszczyzny prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinna przekraczać 3% wysokości, - odchyłka rozstawu prętów w prefabrykowanej siatce stalowej nie powinna być większa od  $\pm 3$  mm,
- odchyłka ogólnych wymiarów przyciętej prefabrykowanej siatki stalowej nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym przecięciu)

## 7. OBIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest

- 1 kg (1 kilogram) wbudowanej stali zbrojeniowej. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązkowego. Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" Odbioru zbrojenia należy dokonać przed przystąpieniem do betonowania.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji. Sprawdzenie zgodności z rysunkami roboczymi obejmuje:

- Zgodność kształtu prętów
- Zgodność liczby prętów
- Rozstaw strzemion
- Prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień
- Zachowanie wymaganej w dokumentacji technicznej otuliny zbrojenia

Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p.6. kryteria oceny. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i dokumentacji projektowej. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić do ponownego odbioru.

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w SST DM.00.00.00 zasadami. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i SST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## **9.1. Ogólne warunki płatności**

Ogólne warunki płatności podane są w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **9.2. Szczegółowe warunki płatności**

Cena jednostkowa 1 kg wbudowanej stali zbrojeniowej uwzględnia:

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót,
  - dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
  - koszty wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką,
  - oczyszczenie, przycięcie,
  - wygięcie oraz zmontowanie stali zbrojeniowej kl. A-IIIIN
  - oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów poza pas drogowy.
- W cenie nie uwzględnia się odpadów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. Wydawnictwa Normalizacyjne "ALFA". Warszawa 1992.

PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

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

ISO 6892 Próba statyczna rozciągania stali

ISO 10065 Próba zginania stali

PN-EN 10002-1+AC1:1998 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia

PN-EN ISO 15630-1:2004 Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań.

Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu.

PN-EN ISO 15630-2:2004 Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań.

Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

PN-EN ISO 15630-3:2004 Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 3: Stal do sprężania

PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal żebrzana B500.

Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych

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

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

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

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

Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

### Inne dokumenty.

Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83591. Stal zbrojeniowa żebrzana gatunku 10425.0/10425.9, importowana z CiSFR. IBDiM. Warszawa 1992.[2] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83891. Stal zbrojeniowa gatunku 18G2 i 34GS o użebrowaniu według normy DIN488. ITB. Warszawa 1992.

## M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego klasy równej lub wyższej od C 25/30 przy realizacji zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

#### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

**1.4.3.** Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

**1.4.4.** Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy np. C20/30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie;

Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206-1:2003 [20] określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{ckcyl}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{ckcube}$ ).

Zależność między klasą betonu wg PN EN 206-1:2003 [20] i PN-B-06250:1988 [11] podano w załączniku 1.

Tablica 1. Klasy wytrzymałości betonu

Rodzaj betonu	Klasa betonu wg PN-EN 206-1:2003	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150×150 mm $f_{ckcube}$ N/mm <sup>2</sup>	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300 mm $f_{ckcyl}$ N/mm <sup>2</sup>
Beton niekonstrukcyjny	C8/10	10	8
	C12/15	15	12
	C16/20	20	16
Beton konstrukcyjny	C20/25	25	20
	C25/30	30	25
	C30/37	37	30
	C35/45	45	35
	C40/50	50	40
	C45/55	55	45
	C50/60	60	50
	C55/67	67	55
	C60/75	75	60
	C70/85	85	70
	C80/95	95	80
	C90/105	105	90
	C100/115	115	100

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

**1.4.6.** Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**1.4.7.** Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

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

**1.4.9.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [36].

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

*Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.*

### 2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową, a także:

- a) w fundamentach i podporach obiektów mostowych, tunelach i konstrukcjach oporowych, których najmniejszy wymiar jest większy od 60 cm, znajdujących się w nieagresywnym środowisku, z wyjątkiem podpór mostów narażonych na niszczące działanie wody i kry – nie mniejszą niż C20/25,
- b) w elementach i konstrukcjach wymienionych w pkt a):
  - znajdujących się w agresywnym środowisku lub narażonych na niszczące działanie wody i kry,
  - których najmniejszy wymiar jest nie większy niż 60 cm,nie mniejszą niż C25/30,
- c) w konstrukcjach nośnych przęseł i w elementach ich wyposażenia, w przepustach – nie mniejszą niż C25/30,
- d) w konstrukcjach sprężonych – nie mniejszą niż C30/37.

*Klasy ekspozycji dla poszczególnych elementów betonowych należy przyjmować zgodnie z PN-EN 206-1:2003 [20].*

### 2.3. Składniki mieszanki betonowej

Przez cały okres betonowania muszą być zapewnione dostawy identycznych składników mieszanki betonowej. W tym celu należy zgromadzić w betoniarń odpowiednio ilości kruszywa i cementu potrzebne do wylania fragmentów konstrukcji, które muszą być jednorodne (stanowią naturalną całość).

#### 2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:

- 1) do betonu klasy C20/25 – klasy 32,5 N,
  - 2) do betonu klasy C25/30, C30/37 – klasy 42,5 N,
  - 3) do betonu klasy C35/45 i większej – klasy 52,5 N,
- spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002 [15].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- 1) zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  – nie większa niż 60%,
- 2) zawartość określona ułamkiem masowym  $C_4AF + 2 \times C_3A$  – nie większa niż 20%,
- 3) zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego  $C_3A$  – nie większa niż 7%,
- 4) zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [3],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [3].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1:2002 [15].

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. Cement może być dopuszczony do zastosowania na podstawie:

- krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym,
- albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE.

Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta.

#### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620:2010 [28] oraz rozporządzenia MT i GM [36] odnośnie właściwości wymienionych w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1:2000 [5] 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.

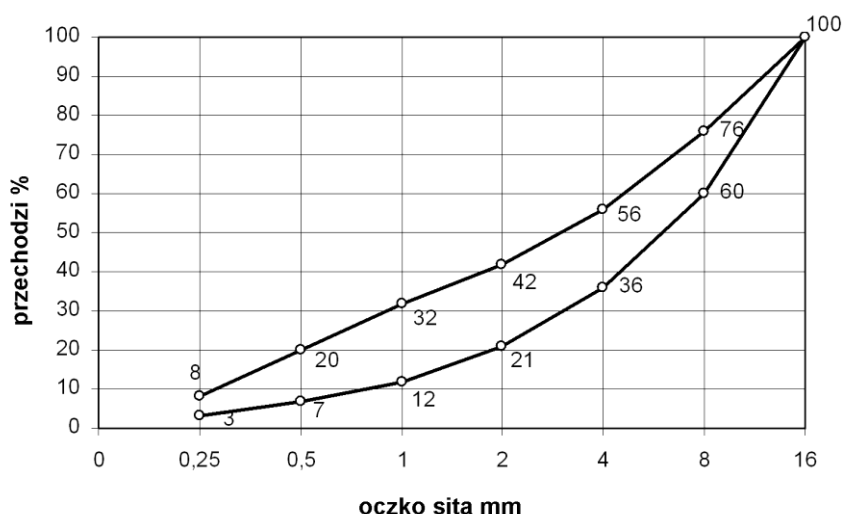
##### 2.3.2.1. Kruszywo grube

Jako kruszywo grube powinny być stosowane:

- do betonów klas C 25/30 i wyższych - grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm, spełniające następujące wymagania:
  - a) zawartość pyłów mineralnych, badana wg PN-EN 933-1:2000 [5] nie powinna być większa niż 1% (kategoria wg PN-EN 12620:2004 [28]  $f_{1,5}$ );

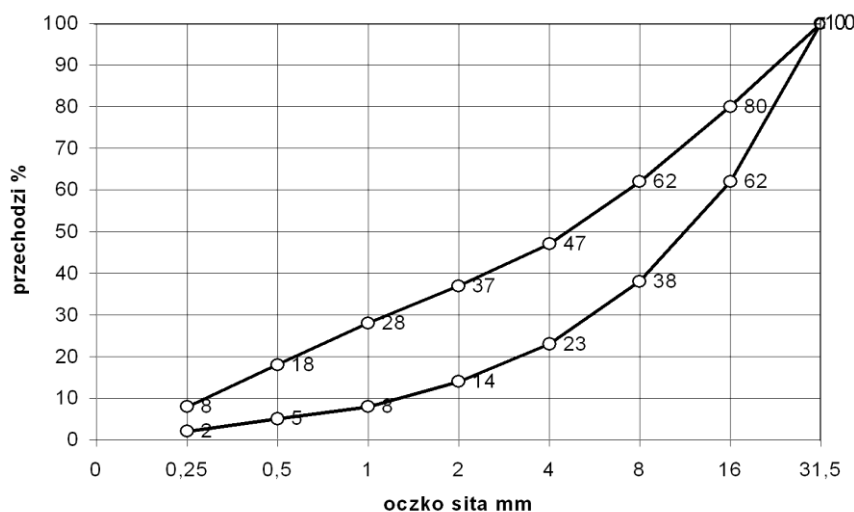
- b) wskaźnik rozkruszenia, badany wg PN-B-06714-40:1978 [32], dla grysów granitowych, nie powinien być większy niż 16%, dla grysów bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8%,
- c) nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6:2002 [9], nie powinna być większa niż 1,2%,
- d) mrozoodporność wg metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19:1978 [33], nie powinna być większa niż 2%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie większa niż 10%,
- e) zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym wg PN-EN 933-1:2000 [5], nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10% (kategoria uziarnienia wg PN-EN 12620:2004[28]: G<sub>C85/20</sub>),
- f) zawartość ziaren niekształtnych, wg PN-EN 933-4:2001 [6] nie powinna być większa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]: SI<sub>20</sub>),
- g) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991 [4] nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- h) zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]: AS<sub>02</sub>),
- i) zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12:1976 [7] nie powinna być wyższa niż 0,25%,
- j) zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26:1978 [35] nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- k) zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 [29] dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być wyższa niż 0,05%
- l) w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,
- m) dla betonów klasy C 30/37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie. Do betonu klasy C 25/30 powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 1.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷ 16 mm (dla betonu klasy C25/30)



- do betonu klasy C20/25 – żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, spełniający wymagania:
  - a) zawartość pyłów mineralnych, badana wg PN-EN 933-1:2000 [5] nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620:2004 [28] f<sub>i,s</sub>);
  - b) wskaźnik rozkruszenia, badany wg PN-B-06714-40:1978 [32] nie powinien być większy niż 12%,
  - c) nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6:2002 [9], nie powinna być większa niż 1,0%,
  - d) mrozoodporność wg metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19:1978 [33], nie powinna być większa niż 5%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie większa niż 10%,
  - e) zawartość ziaren niekształtnych, wg PN-EN 933-4:2001 [6] nie powinna być większa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620:2004 [28]: SI<sub>20</sub>),
  - f) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991 [4] nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
  - g) zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620:2004 [28]: AS<sub>02</sub>),
  - h) zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12:1976 [7] nie powinna być wyższa niż 0,25%,
  - i) zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26:1978 [35] nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
  - j) zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym wg PN-EN 933-1:2000 [5], nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10% (kategoria uziarnienia wg PN-EN 12620:2004 [28]: G<sub>C85/20</sub>),
  - k) w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny
  - l) do betonu klasy C20/25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 2.

Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm (dla betonu klasy C20/25)



#### 2.3.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianoego uszlachetnionoego, spełniające wymagania:

- 1) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruczoowym:
  - a) ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%,
  - b) ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%,
  - c) ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%,

Poza tym kruszywo to powinno być tak dobrane by krzywa przesiewu stosu okruczoowego kruszywa mieściła się w podanych krzywych granicznych przedstawionych w pkie 2.3.2.1.

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

- a) zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych badana wg PN-EN 933-1:2008 [5] nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]:f<sub>3</sub>),
- b) zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki wg PN-EN 1744-1:2010 [34] – nie większa niż 0,2% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]: AS<sub>02</sub>),
- c) zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7] – nie większa niż 0,25%,
- d) zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714-26:1978 [35] nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- e) zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 [29] dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,25%,
- f) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991 [4], nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- g) nie dopuszcza się grudek gliny.

#### 2.3.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE

lub

- b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
  - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [5],
  - oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [6] (dotyczy kruszywa grubego),
  - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7],
  - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
  - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 [5],
  - należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18:1977 [12] dla korygowania recepty roboczej betonu.

#### 2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 [10].

#### 2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnodziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy.

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- 1) domieszek uplastyczniających,
- 2) domieszek upłynniających,
- 3) domieszek zwiększających wiązłość wody,
- 4) domieszek napowietrzających,
- 5) domieszek przyspieszających wiązanie,



- 6) domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- 7) domieszek opóźniających wiązanie,
- 8) domieszek i dodatków mineralnych,
- 9) domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- 10) domieszek mrozoodpornych.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamarzanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczółkach) przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamarzanie i odmrażanie.

Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi.

Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni.

Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym

albo

- deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenie CE.

Ogólną przydatność domieszek należy ustalić zgodnie z PN-EN 934-2:2010 [27].

## 2.4. Skład mieszanki betonowej

### 2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [20] i następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5, W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02,
- 3) klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2:2001 [22] powinna wynosić S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 do 150 mm),
- 4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7:2001 [23] nie powinna przekraczać:
  - wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w tablicy 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa	
		0 ÷ 31,5 mm	0 ÷ 16 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5	3,5 ÷ 5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

- 5) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- 6) optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
  - z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
  - za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,
- 7) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
  - 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C20/25 i C25/30,
  - 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas C30/37 i wyższych.
 Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,
- 8) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 100°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

$f_{cm}$  – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie,

$f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie oznaczona na próbkach sześciennych.

**2.4.2. Wymagane właściwości betonu**

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 4 % *) Do 5 % **)	PN-B-06250:1988 [11]
2	Wodoszczelność	$\geq 0,8$ MPa (W8)	PN-B-06250:1988 [11]
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-B-06250:1988 [11]

\*) dla elementów obiektów inżynierskich mających bezpośredni kontakt z wodą i z chemicznymi środkami odladzającymi

\*\*) dla pozostałych elementów obiektów inżynierskich nie określonych wyżej oraz dla prefabrykowanych elementów betonowych nawierzchniowych typu kostka brukowa, trylinka, płyty MON, płyty ażurowe, obrzeża chodnikowe itp.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

**3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej**

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance.

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania tak, aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoz. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna mieć doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

Betoniarnia powinna mieć pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

- dozowanie wagowe cementu z dokładnością 3%,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%,
- dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętości omierza przepływowego z dokładnością 3%,
- dozowanie domieszek z dokładnością 5%,
- musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw,
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarnie o wymuszonym działaniu, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych,
- silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

**3.3. Mieszanie składników**

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

**3.4. Zagęszczanie**

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

**3.5. Warunki prowadzenia produkcji**

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarnie mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy, w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

**4.2. Transport i przechowywanie cementu****4.2.1. Przechowywanie cementu**

Cement workowany powinien być składowany w składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeniem. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Cement luzem powinien być przechowywany w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych lub betonowych) przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włączy do oczyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca składowania:

- okres przechowywania w magazynach zamkniętych i zbiornikach nie powinien być dłuższy od gwarantowanego przez producenta okresu zachowania cech normowych cementu
- okres przechowywania w składach otwartych nie powinien być dłuższy niż 10 dni.

Technika przechowywania cementu:

- a) przechowywanie cementu workowanego: poszczególne partie, a w nich rodzaje i klasy wytrzymałościowe cementu powinny być układane w oddzielnych stosach. Między stosami ułożonych worków należy pozostawić wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do poszczególnych stosów. Szerokość dróg przejazdowych powinna być dostosowana do używanego w magazynie środka transportu,
- b) przechowywanie cementu luzem: w każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i jednej klasy wytrzymałościowej, pochodzący od jednego dostawcy,
- c) znakowanie przechowywanego cementu: stosy worków z cementem oraz zbiorniki stacji przesypowych u odbiorców powinny być zaopatrzone w tabliczki zawierające informacje o rodzaju i klasie cementu, nazwę wytwórni i miejscowość, masę cementu w partii i datę wysyłki.

#### 4.2.2. Transport cementu

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładunku cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002 [15].

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2002 [15]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

#### 4.3. Transport i magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

#### 4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C,
- w celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach zgodnych z kartą techniczną.

Mieszanke powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych

jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

- a) mieszanka betonowa powinna być konsystencji S2 lub S3,
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszanke betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego – do 8,0 m.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

#### 5.2. Zalecenia ogólne

##### 5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz z wymaganiami norm PN-EN 206-1:2003 [20], PN-S-10040:1999 [13] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- projekt dróg dojazdowych i technologicznych,
- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

### 5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- 1) roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
- 2) wytworzenie mieszanki betonowej,
- 3) podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- 4) pielęgnację betonu,
- 5) rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- 6) wykańczanie powierzchni betonu,
- 7) roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betonarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

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

#### 5.3.1. Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) zapewniać odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewnią jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne,
- c) wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d) powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą środka adhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Do deskowań należy stosować środki adhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
  - należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
  - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
  - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni),
- e) zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,

W celu uzyskania jednolitej powierzchni widocznych powierzchni betonowych:

- w przypadku deskowania drewnianego należy stosować deskowania z tego samego gatunku drewna, ponieważ różne gatunki powodują powstawanie innych odcieni powierzchni betonu. Z tego samego powodu nie należy stosować do betonowania jednego elementu deskowań nowych i używanych,
- w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania (lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstawania jasnych i ciemnych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
- w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczyć możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłań w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań  $\pm 0,5\%$  i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0,2$  cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian o pionu o  $\pm 0,2\%$ , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o  $\pm 0,2$  cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - 0,2% wysokości lecz nie więcej niż –0,5 cm,
  - +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
  - 0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż –0,2 cm,
  - +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm.

**Dopuszczalne ugięcia deskowań:**

- 1/200 l – w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 l – w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 l – w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 cm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

### 5.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- a) zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- b) odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- c) odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o  $\pm 10$  cm w poziomie w mierze liniowej,
- d) różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o  $\pm 20$  cm,
- e) różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i –1 cm,
- f) strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

Na wierzchu rusztować powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

### 5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową cement i kruszywo powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością  $\pm 3\%$ , domieszki i dodatki stosowane w ilościach  $\leq 5\%$  w stosunku do masy cementu z dokładnością  $\pm 5\%$ , a wodę można dozować objętościowo z dokładnością 3%. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

### 5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

#### 5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt 5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

#### 5.5.2. Układanie mieszanki betonowej

##### 5.5.2.1. Wymagania ogólne

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

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

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

#### 5.5.2.2. Betonowanie podwodne

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzenia mieszanki betonowej, lub odpowiednie leje nieruchome należy opuścić do dna i w tym położeniu wypełnić mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzać równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

#### 5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, prędkość wyciągania buławy nie powinna być większa niż 8cm/s,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35÷0,7 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

#### 5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-EN 1994-2:2010 i PN-EN 1992-2:2010 [14]. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklia cementowego,
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw szczepnych, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM,
- obfite zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### 5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

##### a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż 5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C.

##### b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

### 5.6. Pielęgnacja betonu

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

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004 [10].

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrożeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny” polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po okresie określonym w dokumentacji projektowej.

### 5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i akceptacji Inżyniera.

### 5.8. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- b) pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- c) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- d) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- e) ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- f) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- g) ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

### 5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST.

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,

- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
  - inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
  - nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego,
- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 6.3 lub przez Inżyniera.  
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:2006 [3],
  - oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:2006 [3],
  - obecności grudek gliny.
- Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wią- zania, min	Stalność objętości (rozszerzalność), mm
	Wczesna		Normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [15],
  - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1:2002 [15],
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:2006 [2].  
Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [5],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [6] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 [5],
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18:1977 [12] dla korygowania recepty roboczej betonu.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pktcie 2.3.2.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004 [10].

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub PN-EN 934-2:2010 [27].

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

#### 6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

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

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1:2001 [21] i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2:2001 [25]. Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.

Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206-1:2003 [20] oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pktcie 2.4.

#### 6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2:2001 [22].

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pktm 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pktcie 2.4.1.

#### 6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszanke betonowej



Kontrola zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7:2001 [23]. Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w pkt 2.4.1 niniejszej specyfikacji.

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

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim na próbce laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na jeden element obiektu (np. słup, podporę) lub grupę elementów (wskazaną przez Inżyniera), 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m<sup>3</sup>, 1 próbka na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1:2001 [24]. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150 mm.

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3:2002 [26], pobranych wg PN-EN 12350-1:2001 [21] i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2:2001 [25].

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton ustalonej przez projektanta (dokładna wartość liczbowo) wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie oraz osiągnięcie przez strefy zakotwień wytrzymałości zgodnej z wymaganiami producenta systemu sprężania.

Wynik badania powinien stanowić średnią z dwóch lub więcej próbek wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej.

Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tabelicy 5.

Tablica 5. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1	Kryterium 2
	Średnia z „n” wyników ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	Dowolny pojedynczy wynik badania ( $f_{ci}$ ) N/mm <sup>2</sup>
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2 – 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5 – 6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tablicy 6.

Tablica 6. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1	Kryterium 2
	Średnia z „n” wyników ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	Dowolny pojedynczy wynik badania ( $f_{ci}$ ) N/mm <sup>2</sup>
3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

$f_{cm}$  – średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,  
 $f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu),  
 $f_{ci}$  – pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

#### 6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000. m<sup>3</sup> betonu, dla danej recepty.

Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z pkt 2.4.2.

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

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu dla danej recepty.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250:1988 [11]:
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,
- b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-B-06250:1988 [11]:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości  $0,05\text{m}^3/\text{m}^2$  powierzchni zanurzonej w wodzie.

Mrozoodporność powinna spełniać wymagania podane w pktcie 2.4.2.

#### 6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu dla danej recepty. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250:1988 [11], nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w ST i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### 6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 [16]),
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005 [17]),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1:2001 [30]),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791:2008 [31].

#### 6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo ST nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła:  $\pm 2,0$  cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk:  $\pm 1,0$  cm,
- oś podłużna w planie:  $\pm 2,0$  cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych:  $\pm 2,0$  cm,
- wysokość dźwigara:  $+0,5\%$  i  $-0,2\%$ , lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara:  $+0,4\%$  i  $-0,2\%$ , lecz nie więcej niż 3mm,
- grubość płyt:  $+1\%$  i  $-0,5\%$ , lecz nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne podparć przęsła:  $\pm 0,5$  cm,

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie:  $\pm 5,0$  cm (dla fundamentów o szer.  $< 2,0$  m:  $\pm 2,0$  cm),
- rzędne wierzchu ławy:  $\pm 2,0$  cm,
- płaszczyzny i krawędzie- odchylenie od pionu:  $\pm 2,0$  cm,

Tolerancje dla podpór:

- $\pm 2,0$  cm dla wymiarów przekrojów w planie,
- $0,5\%$  wysokości w odchyleniu od pionu,
- $\pm 0,5$  cm w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny podpory, lecz nie więcej niż 10 mm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- o 1% wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- o  $\pm 2,0$  cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- o  $\pm 2,0$  cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

#### 6.6. Kontrola rusztowań i deskowań

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-S-10050:1989 [18] w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080:1993 [19] w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przezywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

### 6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarcu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-EN 1994-2:2010 i PN-EN 1992-2:2010 [14] i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

## 7. OBIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 2. PN-EN 196-1:2006   | Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości              |
| 3. PN-EN 196-3:2006   | Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości |
| 4. PN-B-06714-34:1991 | Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie reaktywności alkalicznej      |

5. PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
7. PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
8. PN-B-06714-13:1978 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
9. PN-EN 1097-6:2002 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
10. PN-EN 1008:2004 Woda do zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
11. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
12. PN-B-06714-18:1977 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie nasiąkliwości
13. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
14. PN-EN 1994-2:2010 Eurokod 4 – Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów
- i PN-EN 1992-2:2010 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne
15. PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
16. PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
17. PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
18. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania.
19. PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane - Wymagania i badania
20. PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (wersja oryg. 2009)
21. PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej – Część 1: Pobieranie próbek
22. PN-EN 12350-2:2001 Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
23. PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe (wersja oryg. 2009)
24. PN-EN 12390-1:2001 Badania betonu Część 1: Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
25. PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu.. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych (wersja oryg. 2009)
26. PN-EN 12390-3:2002 Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania (wersja oryg. 2009)
27. PN-EN 934-2:2010 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
28. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
29. PN-EN 1744-1:2000 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna (wersja oryg. 2010)
30. PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
31. PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
32. PN-B-06714-40:1978 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie
33. PN-B-06714-19:1978 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
34. PN-EN 1744-1:2010 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Część1: Analiza chemiczna (oryg.) (wersja polska 2000)
35. PN-B-06714-26:1978 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych

### 10.3. Inne dokumenty

36. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735

## 1. ZAŁĄCZNIK

Klasa betonu wg PN-B-06250:1988 [11] jest to symbol literowo-liczbowy np. B30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30$  MPa). Zależności między klasą betonu wg PN EN 206-1:2003[20] i PN-B-06250:1988 [11] podano w tablicy 7

Tablica 7 Zależności między klasą betonu wg PN EN 206-1:2003[20] i PN-B-06250:1988 [11]

	Klasa betonu wg PN-EN 206-1:2003	Klasa betonu wg PN-B-06250:1988	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150 mm $f_{ckube}$ N/mm <sup>2</sup> (wg PN-EN 206-1 i PN-B/88-06250)	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300 mm $f_{ckcyl}$ N/mm <sup>2</sup> (wg PN-EN 206-1)
Beton niekonstrukcyjny	C8/10	B10	10	8
	C12/15	B15	15	12
	C16/20	B20	20	16
Beton konstrukcyjny	C20/25	B25	25	20
	C25/30	B30	30	25
		B35		
	C30/37		37	30
		B40		
	C35/45	B45	45	35
	C40/50	B50	50	40
	C45/55	B55	55	45
	C50/60	B60	60	50
	i wyższe			

## **M-13.02.00. BTON NIEKONSTRUKCYJNY. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C 16/20 przy realizacji zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedźno w miejscowości Miedźno”.

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

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

#### **1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C20/25, oraz ułożeniu go w niekonstrukcyjnych elementach (jak podłoże ław fundamentowych) drogowych obiektów inżynierskich.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4 oraz z OST M-13.01.00 „Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym” [2].

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż C20/25, stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich nie obowiązują wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [16]. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-88/B-06250 [14].

#### **2.2. Wytrzymałość betonu**

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

#### **2.3. Składniki mieszanki betonowej**

##### **2.3.1. Cement**

Do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy 32,5 N spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002 [3].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [5],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [5].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu klasy 32,5 N podanymi w normie PN-EN 197-1:2002 [3].

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [3] oraz BN-88/6731-08 [6].

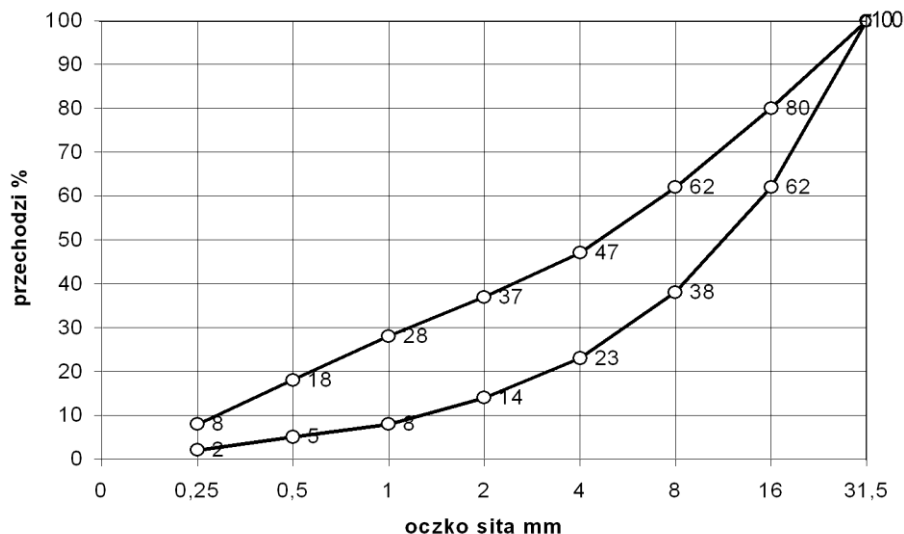
Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań ST. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

##### **2.3.2. Kruszywo**

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno być marki nie mniejszej niż 20 i odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 [7] dla kruszyw mineralnych. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinien być stosowany żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
- łączne uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych na rysunku 1,
- przy ustalaniu proporcji kruszyw piaskowej i grubszych należy uwzględnić wymagania pktu 2.4,
- ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm (dla betonu klasy poniżej C20/25)



Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- a) świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-86/B-06712 [7]) i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 [7] oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,  
b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [8],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [9] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [10],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13 [11],
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-771097-6:2000 [12] oraz stałości zawartości frakcji 0 ÷ 2 mm dla korygowania recepty roboczej betonu.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami PN-86/B-06712 [7], użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji kruszywa.

### 2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004[13].

### 2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu. Ze względu na wymaganie osiągnięcia przez beton określonego stopnia mrozoodporności należy stosować domieszki napowietrzające.

Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

## 2.4. Skład mieszanki betonowej

### 2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST oraz normą PN-88/B-06250 [14] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku w/c powinna być nie większa niż 0,6 dla betonu narażonego bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych i niż 0,55 dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem,
- 3) odpowiednią urabialność mieszanki uzyskuje się przez dobór konsystencji mieszanki oraz dobór odpowiedniej ilości zaprawy i łącznej ilości cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm:
  - konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej od 7s do 13 s (K-3 wg PN-88/B-06250 [14]), sprawdzona aparatem Ve-Be lub od 2 cm do 5 cm wg metody stożka opadowego. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Różnice między założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną nie mogą przekroczyć  $\pm 20\%$  wartości wskaźnika Ve-Be i  $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym.
  - ilość zaprawy i łączną ilość cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm podano w tablicy 1.

Tablica 1. Ilość zaprawy, cementu i kruszywa zapewniające urabialność mieszanki betonowej

Rodzaj elementu	Zalecana ilość zaprawy w dm <sup>3</sup> na 1 m <sup>3</sup> mieszanki betonowej	Najmniejsza suma objętości absolutnych cementu i ziarn kruszywa poniżej 0,125 mm, w dm <sup>3</sup> na 1 m <sup>3</sup> mieszanki betonowej
Żelbetowe i betonowe elementy i konstrukcje o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 60 mm i kruszywie do 31,5 mm	450 ÷ 550	80

4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 [14], nie powinna przekraczać:

- wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tablicy 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

Tablica 2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza w %, przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31,5 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4 ÷ 6

5) maksymalne ilości cementu nie powinny przekraczać 450 kg/m<sup>3</sup>. Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Najmniejsza dopuszczalna ilość cementu na 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej wynosi:

- dla betonu narażonego bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych: 270 kg (dla betonu zbrojonego) i 250 kg (dla betonu niezbrojonego),
- dla betonu narażonego na stały dostęp wody, przed zamarznięciem: 270 kg,

6) recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną, zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach. 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><sup>G</sup>.

#### 2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Jeżeli ST nie podaje inaczej, beton powinien spełniać wymagania zestawione w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 5 %	PN-88/B-06250 [15]
2	Wodoszczelność	Większa od 0,8 MPa (W8)	PN-88/B-06250 [15]
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-88/B-06250 [15]

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-88/B-06250 [14], z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

Uwaga:

Dla betonu podłoża, którego zadaniem jest jedynie ochrona zbrojenia fundamentów przed zanieczyszczeniem gruntem, powyższe wymagania mogą być odpowiednio zmniejszone w ST lub dokumentacji projektowej. W podobny sposób mogą być obniżone wymagania dla betonu niekonstrukcyjnego w innych, mniej odpowiedzialnych elementach obiektu.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w OST M-13.01., pkt 3.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### 4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w OST M-13.01.00 [2], pkt 4.2 i 4.3.

#### **4.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Zasady transportu mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w OST M-13.01.00 [2].

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

#### **5.2. Zalecenia ogólne**

##### **5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST i z wymaganiami normy PN-88/B-06250 [14] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarские, ewentualne projekty wykonawcze deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania elementu konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

##### **5.2.2. Zakres robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

6. roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań),
7. wytworzenie mieszanki betonowej,
8. podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
9. pielęgnację betonu,
10. rozbiórkę deskowań,
11. wykańczanie powierzchni betonu,
12. roboty wykończeniowe.

#### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót betoniarских, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia, jeśli występuje,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny (w przypadku betonu zbrojonego),
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienności kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (np. marki),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

W uzasadnionych przypadkach Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania i sposobu zagęszczenia.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej (w przypadku elementów widocznych),
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Deskowania powinny zapewniać wykonanie elementów betonowych z dokładnością  $\pm 1$  cm.

#### **5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać zgodnie z zasadami podanymi w OST M-13.01.00 [2] pkt 5.4.

#### **5.5. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Zasady podawania i układania mieszanki betonowej, w tym roboty przygotowawcze, układanie i zagęszczanie, dostosowanie do warunków atmosferycznych w trakcie betonowania oraz pielęgnacja betonu powinny być zgodne z OST M-13.01.00 [2], pkt 5.5.

#### **5.6. Rozbiórka deskowań**

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej.



## 5.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Powierzchnie betonu w elementach niekonstrukcyjnych powinny być odpowiednio wykańczane wtedy, jeżeli dokumentacja projektowa lub ST stawiają takie warunki. W takich przypadkach, powierzchnie należy wykańczać zgodnie z OST M-13.01.00 [2] pkt 5.8.

## 5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- c) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,
- d) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [5],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [5],
- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wią- zania, min	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3:1996 [5],
  - cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [3],
  - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1:2002 [3],
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:1996 [4]

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [8],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [9] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [10],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13 [11].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-86/B-06712 [7] dla żwiru marki 20.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-B-32250 [14].

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

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

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-88/B-06250 [14] oraz OST M-13.01.00 pkt 6.3. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2.4 niniejszej OST.

## 6.5. Tolerancje wymiarów

Jeżeli ST i dokumentacja projektowa nie przewidują inaczej, to wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

## 6.6. Kontrola deskowań

- Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:
- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
  - szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
  - poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.
- Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

## 6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

- Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- wykonanie deskowań,
  - wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. podłoża pod fundamenty).
- Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienie projektów technologicznych,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szparych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)**

- |    |              |   |
|----|--------------|---|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne                        |
| 2. | M-13.01.00   | Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym |

### **10.2. Normy**

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| 3.  | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku   |
| 4.  | PN-EN 196-1:1996 | Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości.  |
| 5.  | PN-EN 196-3:1996 | Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości   |
| 6.  | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 7.  | PN-86/B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 8.  | PN-EN 933-1:2000 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego  |
| 9.  | PN-EN 933-4:2001 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn  |
| 10. | PN-76/B-06714.12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych  |
| 11. | PN-76/B-06714.13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych  |
| 12. | PN-771097-6:2000 | Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 13. | 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 |
| 14. | PN-88/B-06250    | Beton zwykły  |
| 15. | PN-85/B-04500    | Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych   |

### **10.3. Inne**

16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735

## **M. 14.02.01b. POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWEJ. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcji stalowej ustroju niosącego drogowych obiektów inżynierskich.

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

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

#### **1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego przez pokrywanie powłokami malarskimi nowych, stalowych elementów obiektów inżynierskich, uprzednio nie ocynkowanych.

Poniższa OST dotyczy zabezpieczeń malarskich o trwałości powyżej 15 lat w środowisku korozyjnym w klasie C4 - C5 wg PN-EN ISO 12944-2:2001 [3].

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Czas przydatności wyrobu do stosowania – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.
- 1.4.2.** Farba – wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.
- 1.4.3.** Punkt rosy – temperatura, przy której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.
- 1.4.4.** Podkład gruntujący – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia.
- 1.4.5.** Międzywarstwa – farba przeznaczona na powłokę międzywarstwową, mającą różne funkcje, np. izolacyjną, wypełnienie porów, wygładzenie małych nierówności, zabezpieczenie przeciwko uderzeniu, itp.
- 1.4.6.** Warstwa nawierzchniowa – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska.
- 1.4.7.** Obróbka strumieniowo-ścierna – uderzanie strumienia ścierniwa, charakteryzującego się wysoką energią kinetyczną, w powierzchnię, która ma być przygotowana.
- 1.4.8.** Ścierniwo do obróbki strumieniowo-ścierniej – materiał stały przeznaczony do stosowania w obróbce strumieniowo-ścierniej.
- 1.4.9.** Rdzewienie natłowe – nieznaczne tworzenie się rdzy na przygotowanej powierzchni stalowej, bezpośrednio po jej przygotowaniu.
- 1.4.10.** Zgorzelina walcownicza – gruba warstwa tlenków utworzona na stali podczas przetwórstwa na gorąco lub obróbki na gorąco.
- 1.4.11.** Rdza – widoczne produkty korozji składające się, w przypadku metali żelaznych, głównie z uwodnionych tlenków żelaza.
- 1.4.12.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w WWiORB D-M-00.00.00 pkt 2. Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną, a także kart technicznych poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

#### **2.2. Właściwości ogólne materiałów malarskich do zabezpieczenia antykorozyjnego**

Niniejsza OST dotyczy zastosowań powłok malarskich o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy PN-EN ISO 12944-1:2001 [2], nadających się na nie ocynkowane powierzchnie stalowe. Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu. Kolor farb powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności zgodnej z dokumentacją projektową, określonej zgodnie z PN-EN-ISO 12944-2:2001 [3].

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału. Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnych, kompletnych powłok (powierzchnie referencyjne) (pkt 5.4). Miejsca do prób wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

Jeżeli ST i dokumentacja projektowa nie podają inaczej, do wykonania robót można stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

#### **2.3. Farby stosowane na poszczególne warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego**

##### **2.3.1. Systemy malarskie nadające się na nowe, nie ocynkowane powierzchnie stalowe**

Przy wyborze systemu malarskiego należy stosować zasady podane w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” [38].

Zgodnie z zaleceniami [38] na nie ocynkowaną powierzchnię należy zastosować jeden z systemów podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Systemy malarskie do stosowania na nowe, nie ocynkowane powierzchnie stalowe

System	Przygotowanie powierzchni	Podkład gruntujący	Między-warstwa	Warstwa nawierzchniowa	Grubość całkowita powłok malarskich (μm)
1	2	3	3	5	6
W2a EP/PUR lub AY lub PS	Sa 2 ½	EPZn, EP Misc.HB, EP (R)	EP Misc.H B PS	PUR AY PS	280 - 400
W2b EP/PS	Sa 2 ½	EPZn	-	PS	240 - 320
W3a*) ESIZn EP/PUR lub AY	Sa 2 ½	ESIZn i powłoka uszczelniająca bazu- jąca na żywicach niskocząsteczkowych	EP, EPMisc, EP (R)	PUR AY	240 - 320
W3b*) ESIZn/PS	Sa 2 ½	ESIZn i powłoka uszczelniająca	-	PS	220 - 240
W4**) Wodny lub mieszany. W wersji wodnej mogą być powłoki epoksydowe, poliure- tanowe, akrylowe	Sa 2 ½	EP HB PUR HB	EP HB PUR HB	AY PUR	320 - 400
W5 PUR	Sa 2 ½	PUR lub PUR mod.	PUR HB	PUR	280 - 400
W6***) Proszkowy do elementów drobnowymia- rowych	Sa 2 ½ Powłoka konwersyjna	Proszkowy epoksydowy wysokocynkowy		Poliestrowa do zastosowań zewnętrznych	120 - 140 (powłoka prosz- kowa epoksydowa wysokocynkowa o gr. 60-70 μm i powłoka poliestro- wa do zastosowań zewnętrznych o gr. 60-70 μm)

1	2	3	3	5	6
	Powłoka cynkowo-zanurzeniowa Powłoka konwersyjna	Poliestrowa o cechach antygazowania			120 - 140
W7a Do przestrzeni zamkniętych	Systemy W2a, W3a, W4, W5 bez powłoki nawierzchniowej, grubość uzupełniona pozostałymi powłokami do grubości podanej dla tych systemów				
W7b Do przestrzeni zamkniętych	Sa 2 ½	EPZn		EP lub PUR/bitum	280 - 400

\*) Trwałość systemu powinna wynosić co najmniej 25 lat; miejsca uszkodzeń powłok etylokrzemianowych należy zabezpieczać tą samą technologią lub stosować farby, które są zawieszoną zmiękczoną cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce) lub jednoskładnikowej modyfikowane farby etylokrzemianowe. Powłoka uszczelniająca jest specjalną farbą do tego celu bazującą na żywicach niskocząsteczkowych. Należy ją nakładać nie później niż przed wystawieniem na działanie zanieczyszczeń.  
\*\*) Rozcieńczenie powyżej dopuszczalnej ilości niszczy farbę. Wilgotność względna powietrza przy aplikacji nie powinna być wyższa niż 70%.  
\*\*\*) Nadają się do aplikacji w wytwórniach bądź zakładach posiadających specjalistyczne urządzenia aplikacyjne do nanoszenia powłok konwersyjnych i proszkowych.

Oznaczenie farb w tablicy 1:

EP - farby epoksydowe

EPZn - farby epoksydowe wysokocynkowe (zawartość cynku w suchej powłoce ≥ 85% wag.)

EP/bitum - farby epoksydowo-bitumiczne

Misc - wypełniacze płatkowe

R-pigmenty aktywne (np. fosforany cynku)

PUR - farby poliuretanowe

PUR/bitum - farby poliuretanowo-bitumiczne

AY - farby akrylowe

PS - farby hybrydowe polisiloksanowe antykorozyjne

ESIZn - farby etylokrzemianowe wysokocynkowe

HB-farby o wysokiej zawartości części stałych

(R) - pigmenty aktywne (np.fosforany cynku)

### 2.3.2. Warunki stosowania systemów malarskich

Niezależnie od zalecanych w tablicy 1 grubości, grubość powłoki powinna być zgodna z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej produktu.

W przypadku stosowania farb w warunkach specjalnych (na wilgotne powierzchnie, na gorzej przygotowaną powierzchnię, na wilgotną powierzchnię, w niskich temperaturach) farby muszą mieć adnotację w aprobacie technicznej lub karcie technicznej o dopuszczeniu do tych zastosowań.

## 2.4. Materiały do przygotowania powierzchni do malowania

### 2.4.1. Materiały do odtłuszczenia powierzchni

Do odtłuszczenia powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. Zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. Z wodnych środków myjących zaleca się średnio alkaliczne fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

### 2.4.2. Materiały do obróbki strumieniowo-ścierniej

Do przygotowania powierzchni należy użyć jednego z następujących materiałów ściernych:

- śrutu z żeliwa utwardzonego, wg PN-EN ISO 11124-2:2000 [27],
- żuźla pomiedziowego, wg PN-EN ISO 11126-3:2000 [28],
- żuźla paleniskowego, wg PN-EN ISO 11126-4:2002 [29],
- elektrokorundu, wg PN-EN ISO 11126-7:2001 [30].

Materiał ścierny, niezależnie od typu, powinien być czysty i suchy. Materiały ściernie używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ścierniej tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób. Odpowiednią chropowatość można uzyskać tylko przez stosowanie ostrokrątnego materiału ściernego. Wielkość ziarna materiału ściernego powinna być każdorazowo dobrana do konkretnego przypadku. Wielkość ta na ogół zawiera się między 0,5 mm i 1,5 mm.

Sprężone powietrze używane do obróbki strumieniowo-ścierniej również powinno być wystarczająco czyste i suche, aby uniknąć zanieczyszczenia materiału lub powierzchni części przeznaczonej do natryskiwania.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M-00.00.00, pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### 3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności minimum  $5\div 7$  m<sup>3</sup>/minutę sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok.  $0,6\div 1,2$  MPa. Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. 1,0 MPa. Sprężone powietrze powinno być odpowiedniej jakości tzn. odolejone, odwodnione, nie zawierające czynników przyspieszających korozję stali. W tym celu należy stosować sprężarki bezolejowe, filtry sprężonego powietrza oraz odwadniacze. Zaleca się stosowanie inżektorowego urządzenia do czyszczenia powietrza i młotka igłowego. Przy projektowaniu ilości sprzętu można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić  $20\div 80$  m<sup>2</sup> powierzchni, a w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej ok. 20 000 m<sup>2</sup>, przy dwumiesięcznym terminie wykonania robót, potrzebne są trzy piaskarki jednostanowiskowe lub jedna trzystanowiskowa. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń. Przy oczyszczaniu przestrzeni zamkniętych niezbędny jest system wentylacji z odpylaniem. Do wybierania ścierniwa zaleca się stosowanie pompy odsysającej (np. pompy Rootsa o mocy 30 kW).

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności  $30\div 50$  l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

### 3.3. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności  $30\div 50$  l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem.

Do filtrowania farb, należy stosować siatki fosforobrazowe o gęstości zalecanej przez producenta wyrobu lub sita wibracyjne.

Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego lub powietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Do malowania nowoczesnymi materiałami o dużej zawartości części stałych, niezbędna jest maszyna do malowania hydrodynamicznego, tłokowa, o przełożeniu minimum 1:60; ich liczba powinna być proporcjonalna do wielkości obiektu, na przykład w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej 20 000 m<sup>2</sup> i dwumiesięcznym terminie wykonania robót potrzebne są  $2\div 3$  maszyny.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nie przekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstotliwość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

### 3.4. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1:2002[31] w przypadku obróbki strumieniowo-ścierniej na sucho i wg PN-EN ISO 8501-4:2008 [32] w przypadku czyszczenia wodą i wg standardów International „Slurryblasting Standards” w przypadku obróbki hydrościerniej,
- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PN-ISO 8501-3:2004 [33],
- wzorce profilu chropowatości powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2:1999 [34] lub inny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni,
- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000 [8],
- konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami z grupy PN EN ISO 8502 (PN EN ISO 8502-5:2005 [21], PN EN ISO 8502-9:2002 [22]) do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz od oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok,
- przyrząd do pomiaru przyczepności powłok (hydrauliczny lub pneumatyczny).

Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M-00.00.00 pkt 4.

##### 4.2. Składowanie materiałów malarskich

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-C-81400:1989 [4]. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić  $+5\pm 25^{\circ}\text{C}$ . Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

Na każdym opakowaniu produktu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę farby,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- warunki przechowywania,
- klasę bezpieczeństwa pożarowego,
- opis środków ostrożności i wymagań BHP,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną.

##### 4.3. Transport materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-C-81400:1989 [4].

##### 4.4. Transport elementów zagruntowanych

Stalowe elementy pokryte powłoką gruntującą powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane, ale bez międzywarstwy powinny być chronione przed wpływami temperatury. W trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30 cm prześwitem nad ziemią. Zagruntowane elementy mogą być transportowane tylko po całkowitym wyschnięciu farby. Zabrania się transportu zabezpieczonych elementów konstrukcji przed całkowitym utwardzeniem powłok. Grozi to uszkodzeniami mechanicznymi, nieodwracalnym wbudowaniem się brudu w strukturę powłoki, a dla niektórych typów powłok nieodwracalnym zahamowaniem procesu utwardzania.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB D-M-00.00.00, pkt 5.

Wykonawca w trakcie wykonywania i po wykonaniu robót wypełni odpowiednie protokoły, których wzory zostały przedstawione w załącznikach do niniejszej OST i przedstawi je Inżynierowi do zatwierdzenia.

##### 5.2. Wymagania wobec Wykonawcy zabezpieczenia antykorozyjnego

Jeżeli warunki kontraktu nie podają inaczej, Wykonawca zabezpieczenia antykorozyjnego powinien przedstawić:

- referencje z ostatnich 3 lat na wykonanie prac antykorozyjnych na powierzchni nie mniejszej niż 80% projektowanej powierzchni zabezpieczenia, wykonanej w takim samym lub krótszym czasie jak przewiduje kontrakt,
- deklarację rodzaju i liczby sprzętu, którym będzie dysponować przy wykonywaniu zamówienia,
- zezwolenie na prowadzenie działalności, w której powstają odpady, zgodnie z Ustawą o odpadach [37] lub przedstawienie bezodpadowej technologii wykonania zamówienia,
- dokumenty potwierdzające kwalifikacje osoby kierującej na miejscu budowy robotami antykorozyjnymi: co najmniej 5-letni staż pracy w robotach antykorozyjnych i ukończenie szkolenia w dziedzinie ochrony antykorozyjnej mostów.

Jeśli określona w warunkach zamówienia data zakończenia robót wypadła później niż 15 września, Wykonawca powinien obowiązkowo określić swoje przygotowanie sprzętowe do prowadzenia prac w osłonach, pozwalających utrzymywać korzystne dla jakości robót warunki mikroklimatyczne. Wykonawca musi udokumentować, że jest w stanie na każdym etapie pracy zapewnić jakość zgodną z odpowiednimi przepisami.

W przypadku, gdy generalnym Wykonawcą jest firma nie wykonująca sama zabezpieczeń antykorozyjnych, w ofercie przetargowej powinna przedstawić umowę wstępną z konkretną firmą specjalizującą się w tej dziedzinie wraz z wyżej podanymi danymi o tej firmie.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

- skład kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji,
- organizację brygad roboczych,
- wyposażenie w sprzęt robót podstawowych,

- sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia,
- organizację, zabezpieczenie kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej,
- technologię i organizację usuwania odpadów,
- organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości,
- podstawowe dane o proponowanej technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wznoszenia obiektu,
- określenie sposobu umożliwiania Inżynierowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów cząstkowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego.

Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5.3. Powierzchnie referencyjne

Powierzchnie referencyjne służą do:

- ustalenia akceptowalnego standardu wykonania robót,
- sprawdzenia czy dane podane przez producentów i innych kontrahentów są zgodne z kartą wyrobu i technologiami,
- określenia zachowania systemów lakierowych w wymaganym czasie.

Zasady wyznaczania i oceny powierzchni referencyjnych należy oprzeć na normie PN-EN ISO 12944-7:2001 [5] załącznik A i PN-EN ISO 12944-8:2001 [6] załącznik B.

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela materiałów. Powierzchnie referencyjne powinny znajdować się na każdym ważnym elemencie konstrukcji uwzględniając różnice zagrożeń korozyjnych na różnych elementach. Powinny one zawierać spawy, połączenia, krawędzie i inne elementy o dużym zagrożeniu korozyjnym.

Proponowaną liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych w zależności od wielkości konstrukcji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Liczba powierzchni referencyjnych wg PN-EN ISO 12944-7:2001 [5]

Powierzchnia zabezpieczenia [m <sup>2</sup> ]	Proponowana liczba powierzchni referencyjnych	Proponowana całkowita powierzchnia powierzchni referencyjnych [m <sup>2</sup> ]
< 2 000	3	12
2 000 ÷ 5 000	5	25
5 001 ÷ 10 000	7	50
10 001 ÷ 25 000	7	75
25 001 ÷ 50 000	9	100
> 50 000	9 na każde 50 000 m <sup>2</sup>	200 na każde 50 000 m <sup>2</sup>

### 5.4. Przygotowanie powierzchni do malowania

#### 5.4.1. Odtłuszczenie

Przed obróbką strumieniowo-ścierną należy bardzo starannie usunąć z powierzchni wszelkie ślady zanieczyszczeń z oleju i tłuszczów. Szczególną uwagę należy zwrócić na otwory i kanały. Powinien być umożliwiony odpływ cieczy z czyszczonej konstrukcji. Odtłuszczenie można wykonywać przez podgrzewanie, zanurzenie lub spryskiwanie, z dodatkowym wspomaganie mechanicznym lub bez niego z użyciem ultradźwięków, szczotek względnie strumieniem pary. Do odtłuszczania można stosować środki myjące wg pktu 2.4.1. Po odtłuszczeniu powierzchnię należy spłukać czystą, świeżą wodą i wysuszyć.

#### 5.4.2. Obróbka strumieniowo-ścierna

Rdza i zgorzeliny powinny być usunięte metodą obróbki strumieniowo-ścierną na sucho lub na mokro. W trakcie przygotowywania powierzchni Wykonawca wypełni protokół. Wzór protokołu został przedstawiony w załączniku 2B.

Przed czyszczeniem należy zeszlifować krawędzie cięte na gorąco. Następnie przy pomocy obróbki strumieniowo-ścierną należy usunąć z powierzchni zanieczyszczenia w postaci rdzy, zgorzeliny (warstw tlenków), zadziórów, nierówności po spawaniu. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 8504-2:2002 [35]. Parametry obróbki strumieniowo-ścierną powinny umożliwiać uzyskanie stopnia chropowatości wg PN-ISO 8503-4:1999 [19], zgodnego z kartą techniczną produktu. Należy wygładzić spoiny oraz usunąć topnik po spawaniu przy pomocy szlifowania, tak aby niemożliwe było gromadzenie się zanieczyszczeń w obrębie spoin. Wszystkie krawędzie należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż  $r = 2$  mm.

W procesie obróbki strumieniowo-ścierną należy przestrzegać następujących zasad:

1. obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać gdy temperatura powierzchni jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od 5°C przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85 %. Na wolnym powietrzu wykonywać czyszczenie tylko przy dobrej pogodzie (niedopuszczalne jest wykonywanie czyszczenia przy silnym wietrze lub opadach atmosferycznych),
2. należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo,
3. nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni,
4. odległość między narzędziem a podłożem powinna wynosić od 200 mm do 400 mm,
5. nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni:
6. nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierną,
7. jeżeli malowanie gruntem nie zostanie rozpoczęte zaraz po przygotowaniu powierzchni, to przy wyższej wilgotności powietrza pojawi się rdza nalotowa. Wówczas przed malowaniem wymagane jest ponowne oczyszczenie powierzchni lub zastosowanie farb tolerujących powstały stopień rdzy nalotowej,
8. osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.

#### 5.4.3. Czyszczenie końcowe

Dokładne czyszczenie końcowe powierzchni obrobionej strumieniowo-ścierną z resztek materiału ściernego i pyłu należy przeprowadzić za pomocą odsysania lub odmuchiwania suchym i pozbawionym oleju strumieniem sprężonego powietrza.

#### 5.4.4. Zabezpieczenie oczyszczonej powierzchni stalowej

Po oczyszczeniu powierzchni, przed malowaniem, należy zabezpieczyć ją gruntem (podkładem gruntującym) ochrony czasowej.



Miejsca, w których grunt zostanie uszkodzony należy oczyścić przed nakładaniem powłok.  
Można nie stosować gruntu ochrony czasowej, gdy proces produkcyjny odbywa się w hali z kontrolowaną wilgotnością poniżej 50%.

### 5.5. Warunki wykonywania prac malarskich

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od +15 °C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4° Beauforta). Dla niektórych rodzajów farb wymagana jest minimalna wilgotność powietrza przy aplikacji. Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Po 15 września prace malarskie powinny być wykonywane pod osłonami z możliwością regulacji temperatury i wilgotności.

Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez producenta materiałów malarskich w kartach technicznych materiałów.

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien sporządzić protokół z warunków klimatycznych panujących w trakcie robót. Wzór protokołu z warunków klimatycznych podano w załączniku 1.

### 5.6. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed przystąpieniem do wbudowania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych danego materiału wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inżyniera sporządzonych przez producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.

Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1513:1999 [7] i zapisać w protokole:

- stan opakowania,
- ocenę kozuszenia,
- ocenę konsystencji (np. zżelowanie),
- rozdział faz,
- obecność zanieczyszczeń,
- ocenę osadu.

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół. Wzór protokołu z kontroli jakości farb podano w załączniku 2A.

W przypadku wystąpienia kozucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, zżelowane oraz zawierające twarde osady. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednolodzić farbę.

Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. Procedura ta powinna zawierać:

- sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji,
- dozowanie składników,
- minimalny czas schnięcia dla farby.

Jeśli jest to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.

W przypadku zastosowania materiałów dwukomponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużycia całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikiem zalecanym przez producenta.

### 5.7. Nakładanie warstw farby

#### 5.7.1. Warunki ogólne

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- 2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

W przypadku, gdy kolejną powłokę wykonuje się po przerwie zimowej lub jakiegokolwiek dłuższej przerwie, należy zbadać poziom zanieczyszczeń jonowych. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń należy powierzchnię konstrukcji umyć wodą pod ciśnieniem minimum 20 MPa.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4 ÷ 0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

Jeśli dokumentacja projektowa, ani ST nie podają inaczej, w wytwórni powinny zostać naniesione wszystkie powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego z wyjątkiem powłoki ostatniej, której naniesienie jest przeniesione na budowę. Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej szarży farby można było dokonywać poprawek na budowie.

#### 5.7.2. Nakładanie kolejnych powłok

Warstwę gruntującą należy nakładać na powierzchnię przygotowaną wg pktu 5.4 – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym. Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu spawalnego primeru, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub powinien mieć postać:

- primeru natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów, usuwanego przed spawaniem),
- papieru.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanego przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp. 20° C wynosi on 2 godz.). Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym (chyba, że producent zaleca inaczej). Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu (w temp. 20°C wynosi on zwykle 8 godz.). Po

przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą należy pokryć warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zalecanej przez producenta systemu malowania.

Warstwę nawierzchniową należy nakładać po ułożeniu izolacji, zamontowaniu systemu drenażowego i dylatacji. Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy, powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej następująco:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie technicznej farb (usporządkowanie powierzchni, itd.),
- w przypadku dużych zabrudzeń powłok należy uzgodnić z producentem farb metodę przygotowania powierzchni i ustalić wzorce jej oczyszczenia.

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.

Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3 ÷ 8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta okresie utwardzania, musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocą.

Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni protokół wg załącznika 2C. Po wykonaniu całego systemu powłokowego Wykonawca wypełni protokół wg załącznika 2D.

## **5.8. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

### **5.8.1. Czynności wstępne**

Przed przystąpieniem do robót antykorozyjnych należy:

- sprawdzić wszystkie środki dostępu (rusztowania, wózki, drabiny itp.); pracownicy biorący udział w procesie muszą znać maksymalne dopuszczalne obciążenie i nigdy go nie przekraczać,
- sprawdzić, czy wszystkie stanowiska pracy spełniają wymagania szczegółowo podane w „Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym” [36],
- sprawdzić, czy wszystkie wyroby posiadają, zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych [39], karty charakterystyki substancji niebezpiecznej, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- zapoznać pracowników ze szczegółami procesu technologicznego,
- sprawdzić w kartach charakterystyki substancji niebezpiecznych, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- w wypadku prac na gotowym obiekcie, wykonać odpowiednie osłony i zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu gleby i wód.

### **5.8.2. Czyszczenie powierzchni**

Przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni należy:

- sprawdzić, czy operatorzy sprzętu posiadają odpowiednie uprawnienia,
- skontrolować, czy pracownicy posiadają odpowiednie ubranie ochronne przed uderzeniem cząstek ścierniwa,
- przetestować węże doprowadzające powietrze i ścierniwo wraz ze złączkami ciśnieniem wyższym niż robocze,
- sprawdzić zawory bezpieczeństwa, czujniki blokujące i zabezpieczenia przeciwdziałające uszkodzeniu ciała,
- sprawdzić, czy obróbka strumieniowo-ścierna nie zagraża innym pracownikom lub urządzeniom,
- w sytuacji, gdy pracownik obsługujący dyszę nie widzi operatora oczyszczarki, ustalić sposób komunikacji między nimi,
- sprawdzić, czy powietrze doprowadzone do hełmów jest odpowiedniej czystości i czy jest podłączona sygnalizacja wzrostu temperatury i obecności tlenu węgla,
- sprawdzić, czy wentylacja zapewni wystarczająco niski poziom zapylenia, jeżeli elementy konstrukcji są czyszczone w warsztatach, w pomieszczeniach nie będących typowymi komorami śrutowniczymi.

Dopuszczalne stężenie pyłów określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [40].

### **5.8.3. Malowanie**

Przy malowaniu należy:

- sprawdzić, jeżeli proces nakładania powłok prowadzony jest nie w malarni, lecz w pomieszczeniu z wentylacją, czy odciągi wywiewne są w stanie zapewnić bezpieczne stężenie oparów rozpuszczalnika w powietrzu, które przyjmuje się na poziomie 10% dolnej granicy wybuchowości. To samo dotyczy wentylacji przestrzeni zamkniętych (np. konstrukcji skrzynkowych). Opary rozpuszczalników są cięższe od powietrza stąd gromadzą się w najniższych partiach; wyciągane powietrze musi być uzupełniane świeżym,
- przed przystąpieniem do nakładania farb zlokalizować i usunąć możliwe źródła ognia (spawanie, szlifowanie, grzejniki, urządzenia elektryczne nie będące w wersji przeciwwybuchowej),
- w wypadku pracy na gotowych obiektach sprawdzić, czy powierzchnie przeznaczone do malowania nie są nadmiernie podgrzane (np. promieniami słońca). Farby nie powinny nakładać się na powierzchnie, których temperatura przekracza 40°C,
- sprawdzić sprzęt do aplikacji, węże powietrzne i złączki przetestować ciśnieniem wyższym od roboczego,
- ściśle przestrzegać wszystkich zapisów rozporządzenia [36].

## **5.9. Warunki gwarancji**

Zamawiający w umowie z Wykonawcą zabezpieczenia antykorozyjnego powinien precyzyjnie określić kryterium, wg którego będzie egzekwowane wykonanie poprawek. W przypadku, gdy inaczej nie zostało ustalone w warunkach kontraktu, zalecane jest:

- a) sprawdzenie stanu powłoki w ramach przeglądu gwarancyjnego nastąpi 5 lat po dacie odbioru końcowego,
- b) ocena stanu powłoki dokonana zostanie wg raportu z inspekcji powłok, w którym oceniane będą:
  - stan powłok wg wzorców zawartych w normach: PN-EN ISO 4628-2:2005 [10], PN-EN ISO 4628-3:2005 [11], PN-EN ISO 4628-4:2005 [12], PN-EN ISO 4628-5:2005 [13], PN-EN ISO 4628-6:2001 [14],

- przyczepność powłok metodą nacięć wg PN-EN ISO 2409:1999 [15] lub ASTM:D 3359-97 [16] i metodą odrywania wg PN-EN ISO 4624:2004 [17] z podaniem przyrządu, którym będzie wykonane badanie.

Do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których występuje skorodowanie większe niż na wzorcu R<sub>1</sub> (powierzchnia skorodowana 0,05%), kredowanie powyżej stopnia 2, jakiegokolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg; adhezja do podłoża i adhezja międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg PN-EN ISO 2409:1999 [15] (dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 3A wg ASTM:D 3359-97 [16] i wartość powyżej 4 MPa wg PN-EN ISO 4624:2004 [17]. W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń elementu (do 0,05% powierzchni elementu) dopuszcza się wykonanie napraw zgodnie z PN-ISO 8501-2:2002 [9].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 pkt 6.

### 6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich i materiałów do czyszczenia powierzchni

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [41].

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt 2 niniejszej OST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika. Materiały do czyszczenia powierzchni należy kontrolować na podstawie atestu producenta na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt 2.4.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

### 6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

#### 6.3.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

Przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni należy sprawdzić warunki, w których będą wykonywane roboty, na zgodność z pkt 5.4. Wizualną ocenę przygotowania powierzchni do metalizacji należy przeprowadzić wg PN-EN-ISO 8501-1:2002 [31]. Powierzchnię stali należy obejrzeć w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100 W i porównać z fotografiami wzorców zamieszczonych w normie. Wzorce należy umieścić obok ocenianej powierzchni. Jako wynik dla danego elementu należy przyjąć najgorszy stwierdzony stopień czystości powierzchni, najbliższy wyglądowi ocenianej powierzchni stalowej.

Stopień oczyszczenia powierzchni powinien być zgodny z zaleceniami producenta produktu, ale nie niższy niż Sa 2 ½, chyba że producent systemu malarskiego dopuszcza inaczej.

#### 6.3.2. Badanie odluszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresle'a wg PN-EN ISO 8502-6:2007 [20] z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.

Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380 ÷ 430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV ocenę przeprowadza się wg normy PN-H-97052:1970 [18]. Na badaną powierzchnię nakłada się 2÷3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykładą się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2÷3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

#### 6.3.3. Ocena chropowatości powierzchni

Ocenę należy przeprowadzać wg PN-ISO 8503-4:1999 [19].

Chropowatość powierzchni powinna być zgodna z wymaganiami producenta produktu (np. dla systemu W2 wymagana jest chropowatość R<sub>s</sub> = 30÷50 μm, dla systemu W3 R<sub>s</sub> = 50÷70 μm).

Podczas badania chropowatości należy unikać zanieczyszczenia powierzchni przygotowanych części. Należy zwrócić uwagę, czy nie nastąpił niepożądany ubytek materiału, spowodowany zbyt intensywną obróbką strumieniowo-ścierną.

#### 6.3.4. Badanie skuteczności odpylecia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000 [8]. Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Stopień zapylenia powinien być nie wyższy niż 3.

#### 6.3.5. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

- a) Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu opisano w normie PN-EN ISO 8502-5:2005 [21].

W miejscu pomiarowym nakleja się szablony o wymiarach 10 × 10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie 5 μscm<sup>-1</sup>. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonego obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.

Liczbę punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych należy przyjmować wg tablicy 3.

Tablica 3. Liczba punktów pomiarowych przy metodzie zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

Lp.	Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup>	Liczba punktów pomiarowych
1	Do 100	5
2	101 ÷ 1000	10
3	1001 ÷ 5000	20
4	powyżej 5000	20 punktów na każde 5000 m <sup>2</sup>

b) Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002 [22].

Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C podaje się w ms/m.

Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 ms/m.

#### 6.3.6. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 [23] i PN-EN ISO 8502-8:2006 [24].

#### 6.3.7. Wady powierzchni

Dopuszczalne wady powierzchni przygotowanej do malowania należy przyjmować jak dla „P3”, wg PN-ISO 8501-3:2004 [33].

#### 6.4. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów, należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim, zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 [25] metoda 7B. Wykonywanie i kontrolę robót ułatwia przyjęcie różnych kolorów dla każdej powłoki.

Należy kontrolować tzw. wyrabianie, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, obrzeżach otworów, szczelinach, spoinach, śrubach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

#### 6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

##### 6.5.1. Zgodność wykonania powłok malarskich z przepisami

Wykonawca wykaze, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, dokumentacją projektową i specyfikacją projektową:

- po zagruntowaniu,
- po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu,
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej.

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- wygląd zewnętrzny powłoki (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- grubość powłok,
- przyczepność powłok,
- twardość powłoki.

##### 6.5.2. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

###### 6.5.2.1. Sposób oceny i liczba miejsc obserwacji

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,5 ÷ 1,0 m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5 ÷ 1,0 m.

W wypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielną część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Liczbę miejsc obserwacji można przyjmować wg tablicy 4.

Tablica 4. Liczba miejsc obserwacji wyglądu zewnętrznego powłoki

Lp.	Powierzchnia w m <sup>2</sup>	Liczba miejsc obserwacji
1	do 50	1÷2
2	od 51 do 100	2÷4
3	od 101 do 1000	5
4	na każde następne 1000	5

Wynik obserwacji powinien zawierać:

- liczbę wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmującą 100% ocenianej powierzchni,
- liczbę miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w cyfrach bezwzględnych,
- procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji.

###### 6.5.2.2. Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych. Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie.

Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórki pomarańczowa i kraterki wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kraterki przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,

- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

#### 6.5.2.3. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 5).

Tablica 5. Klasy jakości powłok malarskich

Lp.	Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
1	Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
2	Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których powierzchnia nie przekracza 1 cm <sup>2</sup>
3	Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kropkami farby
4	Uklucia igłą, krater	Pojedyncze uklucia igłą	Dość liczne uklucia igłą, pojedyncze krater
5	Zmarszczenia, spęczenia, skórka pomarań-czowa, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczo-wa i spęczenia	Drobne zmarszczenia, niez-naczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęczenia

#### 6.5.3. Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 [25]. Zaleca się metodę nieniszczącą (metodę 6). Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600 µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 [25].

#### 6.5.4. Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 [17] i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:1999 [15] lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997 [16].

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5MPa wg metody odrywowej,
- stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć,
- stopień nie niższy niż 4A wg metody krzyża.

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Liczbę punktów pomiarowych przyczepności należy określać wg tablicy 6.

Tablica 6. Liczba punktów pomiarowych przy badaniu przyczepności powłoki

Lp.	Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup>	Liczba punktów pomiarowych
1	do 100	3
2	101÷1000	5
3	1001÷10000	6
4	powyżej 10000	6 na każde 10000 m <sup>2</sup>

#### 6.5.5. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 [26] powinna >1H.

#### 6.6. Protokół z kontroli

Wzór protokołu z kontroli całego systemu powłokowego oraz karty dokumentacji powykonawczej zostały przedstawione w załącznikach 2D i 3.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania obmiaru robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 pkt. 7.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania odbioru robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 pkt. 8.

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

Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej.

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedanej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. przęsło).

Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedanej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

Do robót zanikających i podlegających zakryciu należy przygotowanie powierzchni do malowania, nałożenie warstw gruntujaćej i międzywarstw. Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pktcie 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania płatności podano w WWiORB D-M-00.00.00 pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie projektu technologicznego wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i PZI,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowania powierzchni konstrukcji do malowania,
- wykonanie powłok malarskich przewidzianych w dokumentacji projektowej i ST,
- wykonanie projektu rusztowań i konstrukcji zabezpieczających,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i ich przekładanie,
- wykonanie prac zabezpieczających,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w specyfikacji technicznej,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- naprawa uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami czynników atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- demontaż rusztowań ,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- wykonanie badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów ,
- uporządkowanie miejsca robót.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

- |     |                        |  |
|-----|------------------------|--|
| 2.  | PN EN ISO 12944-1:2001 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie  |
| 3.  | PN-EN ISO 12944-2:2001 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk   |
| 4.  | PN-C-81400:1989        | Farby i lakiery. Pakowanie, przechowywanie, transport  |
| 5.  | PN-EN ISO 12944-7:2001 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich  |
| 6.  | PN-EN ISO 12944-8:2001 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji   |
| 7.  | PN-EN ISO 1513:1999    | Farby i lakiery. Sprawdzenie przygotowania próbek do badań   |
| 8.  | PN-EN ISO 8502-3:2000  | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 9.  | PN-ISO 8501-2:2002     | Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (kolorowe wzorce)                                |
| 10. | PN-EN ISO 4628-2:2005  | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia  |
| 11. | PN-EN ISO 4628-3:2005  | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia  |
| 12. | PN-EN ISO 4628-4:2005  | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania  |
| 13. | PN-EN ISO 4628-5:2005  | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia   |
| 14. | PN-EN ISO 4628-6:2001  | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metodą taśmy   |
| 15. | PN-EN ISO 2409:1999    | Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć  |

16.	ASTM D 3359:1997	Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
17.	PN-EN ISO 4624:2004	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
18.	PN-H-97052:1970	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
19.	PN-EN ISO 8503-4:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego
20.	PN-EN ISO 8502-6:2007	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a
21.	PN-EN ISO 8502-5:2005	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
22.	PN-EN ISO 8502-9:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie
23.	PN-EN ISO 8502-4:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby
24.	PN-EN ISO 8502-8:2006	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci
25.	PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
26.	PN-ISO 15184:2001	Faby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową
27.	PN-EN ISO 11124-2:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Ostrokaty śrut z żeliwa utwardzonego
28.	PN-EN ISO 11126-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Żużel pomiedziowy
29.	PN-EN ISO 11126-4:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: Żużel pomiedziowy
30.	PN-EN ISO 11126-7:2001	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 7: Elektrokorund
31.	PN-ISO 8501-1:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
32.	PN-EN ISO 8501-4:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy nalotowej w powiązaniu z oczyszczeniem strumieniem wody pod ciśnieniem
33.	PN-ISO 8501-3:2004	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
34.	PN-EN ISO 8503-2:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 2: Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca
35.	PN-EN ISO 8504-2:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna

## 10.2. Inne dokumenty

36. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. z 2004 r. nr 16 poz. 156)
37. Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. z 2001 r., nr 62, poz. 628)
38. Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, nowelizacja w 2006 r. stanowiąca załącznik do zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r.
39. Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami)
40. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. z 2005 r. nr 212, poz. 1769)
41. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. nr 92, poz. 881)

## Załącznik 1

[illegible]

Podpis Inżyniera

.....

*Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót*



**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI**

Załącznik 2A. Farby *)		
Obiekt		
A1	Producent	
A2	Nazwa	
A3	Nr partii	
A4	Świadectwo kontroli jakości nr	
A5	Stan opakowania: Uszkodzone Nieuszkodzone	
A6	Kożuszenie	
A7	Osad: Łatwy do rozmieszania Trudny do rozmieszania Niemożliwy do rozmieszania	
A8	Wtrącenia	
A9	Rozdział faz	
A10	Konsystencja (np. żelowanie)	
A11	Kolor	
A12	Uwagi	

\*) należy wypełnić dla każdej partii farby

Załącznik 2B. Przygotowanie powierzchni*)		
B1	Obiekt	
B2	Fragment konstrukcji wg szkicu; (element)	
B3	Informacje dotyczące mycia konstrukcji (ciśnienie detergentu, jego stężenie itp.)	
B4	Przygotowanie powierzchni do pierwszego malowania	
B4.1	Data i godziny czyszczenia	
B4.2	Rodzaj i parametry ścierniwa (granulacja, czystość jonowa itd)	
B4.3	Stopień przygotowania powierzchni	
B4.4	Stopień odpylenia	
B4.5	Profil powierzchni	
B4.6	Zanieczyszczenie jonowe	
B5	Zakres drugiego przygotowania powierzchni po naniesieniu gruntu (stan powłoki, zastosowane operacje, itd.)	
B6	Zakres trzeciego przygotowania powierzchni po naniesieniu mędzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B7	Zakres czwartego przygotowania powierzchni po naniesieniu mędzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B8	Data przeprowadzenia oceny	
B9	Uwagi	

\*) należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2C. Nakładanie powłok		
Powłoka (grunt, międzywarstwa, nawierzchniowa)*		
C1	Obiekt	
C2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
C3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
C4	Rodzaj farby	
C5	Technika aplikacji (parametry aplikacji)	
C6	Czas malowania	
C7	Wygląd: Cofanie się wymalowania Zacieki Zanieczyszczenia wmalowane w powłokę Kraterowania igłowe Kraterowania z pękającymi pęcherzami Zmarszczenia Spękania Skórka pomarańczowa Suchy natrysk Podnoszenie Niedomalowania	
C8	Grubość [µm] ( liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
C9	Przyczepność (w przypadkach wątpliwych)	
C10	Data przeprowadzenia oceny	

C11	Uwagi	
* należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy		
<b>Załącznik 2D. Kontrola całego systemu powłokowego</b>		
<b>Powłoki</b>		
D1	Obiekt	
D2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
D3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
D4	Rodzaje farb w kolejnych powłokach	
D5	Wygląd:	
D6	Grubość [ $\mu\text{m}$ ] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
D7	Przyczepność całego systemu do podłoża (w przypadkach wątpliwych)	
D8	Przyczepność międzywarstwowa ( w przypadkach wątpliwych)	
D9	Data przeprowadzenia oceny	
D10	Uwagi	

Podpisy:

Wykonawca

.....

Inżynier

.....

Nadzór producenta farb

.....

**KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ**

1	<b>Obiekt</b>
2	Przygotowanie podłoża
2.1	Terminy: rozpoczęcia.....zakończenia.....
2.2	Metoda
2.3	Rodzaj ścierniwa
2.4	Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1
2.5	Stopień odpylenia wg PN-EN ISO 8502-3
2.6	Profil powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2
2.7	Zanieczyszczenia jonowe wg PN-EN ISO 8502-9
2.8	Uwagi o stanie podłoża
3	Malowanie:
3.1	Producent farb
3.2	Nazwa farby
3.3	Kolor
3.4	Świadectwo
3.5	Nr partii
3.6	Data produkcji
3.7	Data kontroli jakości
3.8	Termin aplikacji: rozpoczęcia zakończenia
4	System powłokowy
4.1	Grubość powłoki pierwszej
4.2	Grubość powłoki drugiej
4.3	Grubość powłoki trzeciej
4.4	Grubość powłoki czwartej
4.5	Uwagi o jakości pokrycia (grubość, wygląd, przyczepność itd.)

Podpisy:

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

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

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odtworzenia trasy i punktów wysokościowych oraz wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej przy realizacji zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wda w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót związanych z wykonaniem prac geodezyjnych potrzebnych do wykonania zadania.

Zakres robót:

- wyznaczenie osi istniejącego wiaduktu i dojazdów,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- szkice geodezyjne do odbioru robót,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Roboty te będą wykonane przez Wykonawcę.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Projektem, SST oraz z poleceniami Inżyniera.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

### **2. MATERIAŁY**

Rodzaje materiałów dla utrwalenia punktów pomocniczych:

- paliki drewniane z gwoździem lub prętem stalowym,
- bolce stalowe,
- słupki betonowe albo rury metalowe
- farba do zaznaczania punktów,

Wszystkie punkty główne i pośrednie wytyczone będą z założonej przez Wykonawcę i sprawdzonej przez Inżyniera osnowy sytuacyjno – wysokościowej.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne warunki dot. sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

#### **3.1. Sprzęt pomiarowy:**

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

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

### **4. TRANSPORT**

Użyte środki transportowe – dowolne.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ustalenia ogólne**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK [4 – 10] oraz Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi:

- GG.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE /GDDP W-wa 1998r/
- GG.00.11.02. Założenia osnowy realizacyjnej przy budowie dróg i obiektów mostowych
- GG.00.12.01. Pomiar wykonawczy zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych.

Wykonawca założy osnowę sytuacyjno – wysokościową wzdłuż trasy, dowiezie ją do istniejącej osnowy geodezyjnej i przekaze Inżynierowi. Punkty założonej osnowy muszą być tak zlokalizowane aby bezpośrednio z nich istniała możliwość wytyczenia jedną z metod geodezyjnych trasy mostu i dojazdów. Punkty główne trasy i punkty pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny położenie tych punktów. Forma i wzór oznaczeń winny być zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową. W przypadku błędów w dokumentacji Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o zaistniałej sytuacji. Wszystkie prace pomiarowe, konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

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

Punkty wierzchołkowe trasy powinny być dowiązane do założonej osnowy.

Max odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej powinna wynosić 100 m. Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 2 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

### 5.3. Wyznaczenie osi wiaduktu i trasy dojazdów.

Tyczenie osi należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu osnowy, założonej przez Wykonawcę i przekazanej Zamawiającemu.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 15 m. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

**UWAGA:** po wykonaniu robót rozbiórkowych należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej usytuowania studni fundamentowych i w przypadku stwierdzenia różnicy w rozstawie osi fundamentowych powyżej 3 cm powodujących konieczność wprowadzenia zmian do projektu należy wezwać projektanta w ramach nadzoru autorskiego.

### 5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót ziemnych) na dojazdach i powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST.DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.

Kontrolę jakości prac pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w Instrukcjach i Wytycznych GUGiK [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 kpl.

Obmiaru dokonuje Wykonawca w obecności Inżyniera budowy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za kpl. należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- założenie osnowy sytuacyjno – wysokościowej,
- dostarczenie materiałów pomocniczych,
- wyznaczenie punktów głównych osi istniejącego wiaduktu, dojazdów i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie w sposób trwały, ochrona przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne ich odtworzenie,
- kontrola założonej osnowy geodezyjnej.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

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

### 10.2. Inne

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

7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne GUGiK 1983r.
8. Prawo geodezyjne i kartograficzne – 1989r.
9. Specyfikacje techniczne:
  - GG.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE /GDDP W-wa 1998r/
  - GG.00.11.02. Założenia osnowy realizacyjnej przy budowie dróg i obiektów mostowych
  - GG.00.12.01. Pomiar powykonawczy zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych

## **M.20.55.63 ROZBIÓRKA OBIEKTU MOSTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych mostu drewnianego przy realizacji zadania „Rozbiórką istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wda w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzo w miejscowości Miedzo”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót związanych z rozbiórką istniejącego mostu drewnianego przez rzekę Wdę

Zakres robót:

- rozbiórka balustrad drewnianych ,
- rozbiórka dyliny nawierzchni jezdni ,
- rozbiórka drewnianych bali dźwigarów głównych
- rozbiórka oczepów i kleszczy podpór ,
- wyciągnięcie pali drewnianych podpór z dna rzeki ,
- rozebranie prefabrykowanych, betonowych konstrukcji zabezpieczających skarpy pod mostem przed osuwaniem i rozmyciem

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi , odpowiednimi normami oraz definicjami podanymi w ST DM.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Projektem Wykonawczym, SST oraz z poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Wszystkie materiały z rozbiórki obiektu są własnością Wykonawcy i winien on skalkulować w cenie ofertowej zyski ze sprzedaży drewna rozbiórkowego.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera niedopuszczone do robót.

### **4. TRANSPORT**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dot. przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót należy oznakować strefę robót.

UWAGA: przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych sprzętem zmechanizowanym należy wykonać próbne, ręczne przekopy poprzeczne przez koronę drogi po obu stronach obiektu na głęb. ok. 100 cm w celu sprawdzenia lokalizacji przebiegu ewentualnych niezaiwentaryzowanych urządzeń obcych .

Jeżeli na terenie robót zostaną stwierdzone inne niż wynika to z mapy do celów projektowych urządzenia podziemne to roboty rozbiórkowe należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

#### **5.1. Wykonanie robót**

Roboty rozbiórkowe wykonać zgodnie z zakresem robót.

Sposób technologii wykonania robót rozbiórkowych pozostawia się do decyzji Wykonawcy, jednakże przed wykonaniem rozbiórki mostu Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt technologii rozbiórki uwzględniający zabezpieczenie koryta rzeki przed zanieczyszczeniem. Projekt podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie jakości robót polega na kompletności wykonania robót rozbiórkowych zgodnie z dokumentacją techniczną.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót w zależności od rozbieranego elementu jest 1 m<sup>3</sup> konstrukcji drewnianej lub betonowej.

Obmiaru dokonuje się na budowie w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie obejmuje robót nie wykazanych w Projekcie Wykonawczym, z wyjątkiem zaakceptowanych przez Inżyniera /na piśmie/.

Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do rozszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Odbioru wykonanych robót rozbiórkowych dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót przez Wykonawcę. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1m<sup>2</sup>, m, m<sup>3</sup> należy przyjmować zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

Cena jednostki obmiarowej wykonania robót obejmuje :

- rozbiórkę konstrukcji drewnianej balustrad, dyliny jezdni bali dźwigarów i oczepów oraz kleszczy podpór ,
- wyciągnięcie pali drewnianych z dna rzeki
- rozbiórkę betonowych konstrukcji umocnienia brzegu pod obiektem
- wywóz elementów z rozbiórki i ewentualna utylizacja zgodnie z przepisami o odpadach
- uprzątnięcie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Prawo budowlane i przepisy BHP



## M.21.53.05. ŚCIANKI SZCZELNE STALOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zagłębieniem brusów stalowych ścianek szczelnych przy wykonaniu zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wda w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedźno w miejscowości Miedźno”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót wymienionych w pkt.1.1., jak również niniejsza SST jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z pkt.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie ścianki szczelnej z grodzic stalowych GZ-4 ,

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Projektem Wykonawczym, SST oraz z poleceniami Inspektora.

### 2. MATERIAŁY

Grodzice stalowe GZ-4 o długości brusów H=2,50 m oraz o długości brusów H=3,50m. Dopuszcza się zastosowanie innych typów ścianek szczelnych u nie gorszych parametrach (wytrzymałość na zginanie, grubość ścianki profilu). Dopuszcza się zastosowanie brusów starożytecznych pod warunkiem zachowania ich geometrii oraz braku uszkodzeń korozyjnych (ubytek grubości przekroju nie może być większy niż 0,5 mm)

### 3. SPRZĘT

Przed przystąpieniem do robót sprzęt musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pograżania grodzic (zgodnym z wymaganiami Dokumentacji Projektowej).

Wykonawca przedstawi Inżynierowi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót.

Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii instalacji ścianki, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót z odpowiednią wydajnością zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

### 4. TRANSPORT

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Niewłaściwe przenoszenie i nieodpowiednie składowanie grodzic, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębienia. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia wstępnej powłoki grodzic. Podczas ustawiania grodzic zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy wcześniej zagłębionej. W przypadku gdy zapewnienie takiego dostępu jest niemożliwe (np. w sytuacji gdy korona ścianki znajduje się na zbyt dużej wysokości), zalecane jest stosowanie nanizaczy, które umożliwiają połączenie zamków bez obecności osób na poziomie korony ścianki. Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego, dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

Grodzice różnych typów i różnych gatunków stali należy składować oddzielnie i prawidłowo oznakować.

Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie.

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

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ścianki szczelne zagłębiać zgodnie ze schematem na rysunku „Plan tyczenia podpór” . Ścianki szczelne usytuowane równolegle do nurtu koryta rzeki należy zagłębiać w pierwszej kolejności, przed zagłębieniem pali rurowych przyczółków. Kolejność zagłębienia ścianek usytuowanych równolegle do osi drogi pozostawia się do decyzji Wykonawcy robót.

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki w jakich będzie wykonywana ścianka szczelna. W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze ścianki oraz elementów rozparcia.

#### 5.2. Tolerancje wykonania ścianki.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wynoszą w wymiarach w planie  $\pm 5$  cm .

#### 5.3 Wbijanie ścianki szczelnej.

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki szczelnej w razie konieczności należy wykonać urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należącego kierunku ścianki. Podczas wbijania ścianki w grunt zwirowy zaleca się ułożyć od dołu specjalne sworznie ochronne, które zabezpieczają przed wtłaczaniem kamyków i zatykaniem zamka. Brusy (profile) ścianki szczelnej stalowej wbija się zawsze parami,

przy czym łączenie brusów na zamek (nasadzanie) wykonuje się zawczasu na terenie budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się kafarów z młotami szybkoobrotowymi lub wibromłotów. Przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie iltami, popiołami itp. Wbijanie ścianki rozpoczyna się od skrajów. Skrajny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocniony w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości  $3 \div 5$  m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nasadza się na zamek brusa skrajnego i wbija w grunt na żadaną głębokość. Kolejno wbija się następne na odcinku objętym prowadnicami. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą opuszczać się razem z brusami. Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj. może nastąpić: rozerwanie blachy ścianki między zamkami, zgniecenie dolnego końca ścianki. Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje w ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska: poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytowego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach; wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości  $1 \% \div 2 \%$  ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać blachy ukośnie, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych; połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą glinę.

## 6. KONTROLA

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności prawidłowego wbicia ścianek z wymaganiami określonymi w Projekcie tj. do projektowanej głębokości i o założonej trasie.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- geometrię brusów (niedopuszczalne są uszkodzenia i deformacje)
- długość brusów użytych ścianek szczelnych
- wykonanie ścianek szczelnych zgodnie z PW pod kątem usytuowania w planie,
- rzędne wbicia głowicy ścianki szczelnej,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest:

- $1 \text{ m}^2$  dla zagłębienia ścianek szczelnych (powierzchnia jest obliczana jako iloczyn długości ścianki pomierzonej w poziomie zwieńczenia ścianki szczelnej i wysokości ścianki mierzonej jako długość brusów ścianki szczelnej),

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane, jeżeli wszystkie wyniki pomiarów będą zgodne z Projektem Wykonawczym. Ogólne zasady odbioru robót  
Ogólne zasady odbioru robót podano w podano w warunkach kontraktu lub/i D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne". Szczegółowe zasady odbioru ścianki szczelnej

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu pograżania grodzic,
- zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST i uzgodnionym sposobem wykonania,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą;
- wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
- wyników innych badań rutynowych i dodatkowych wymaganych w Dokumentacji Projektowej lub zleconych przez Nadzór.
- Dokumentacji Projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót;
- zapisów w Dzienniku Budowy,

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji; organizacja placu składowania grodzic wraz z jego likwidacją po zakończeniu robót, rozładunek, przemieszczanie elementów w obrębie placu;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- wykonanie niezbędnych pomiarów,;
- wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
- wykonanie ewentualnego pograżania próbnego;
- zagłębienie ścianek szczelnych,
- usunięcie ewentualnych usterek ścianek szczelnych lub elementów dodatkowych,
- roboty pomiarowe w trakcie wykonania i powykonawcze mające na celu określenie poziomu korony wbicia ściany oraz jej położenie w planie;
- uporządkowanie terenu robót;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót;

Cena zawiera również zapas na chwytak urządzenia pograżającego, odpady i ubytki materiałowe powstałe w czasie pograżania itp.

Wszelkie uszkodzenia budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie lub po wykonaniu ścianek szczelnych spowodowane robotami objętymi ST Wykonawca będzie usuwać na własny koszt.

2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- [1]. PN-EN 12063:2001: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- [2]. PN-EN 10248-1:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- [3]. PN-EN 12048-2:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- [4]. PN-EN 10249-1:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- [5]. PN-EN 10249-2:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- [6]. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [7]. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [8]. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [9]. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
- [10]. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [11]. PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [12]. PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [13]. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [14]. PN-EN 996:1998 Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa.
- [15]. PN-EN 1993-5:2007 (U) Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 5: Palowanie i grodze
- [16]. PN-EN 1997-1:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- [17]. PN-EN 1997-2:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego

## **M.21.53.01. WYKOPY W ŚCIANCE SZCZELNEJ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w ścianie szczelnej w gruntach kat. I-V występujących przy zadaniu „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wda w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót wymienionych w pkt.1.1., jak również niniejsza SST jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z pkt.1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania wykopów pod przyczółki, odwodnienia wykopów i wykonaniem korka z betonu C12/15 pod prefabrykaty konstrukcji oporowych przyczółków.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie wykopu w ścianie szczelnej z wywozem gruntu poza pas drogowy,
- odwodnienia wykopu
- wykonanie korka z betonu C12/15,

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Projektem Wykonawczym, SST oraz z poleceniami Inspektora.

### **2. MATERIAŁY**

Beton C12/15 wg SST M.13.02.00. pkt. 2

### **3. SPRZĘT**

Przed przystąpieniem do robót sprzęt do robót ziemnych musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Sprzęt do wykonania odwodnienia wykopu dobierze wykonawca w oparciu o własne możliwości techniczne i organizacyjne. Sprzęt ten musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Sprzęt dla wytworzenia i wbudowania betonu wg SST M.13.02.00. pkt. 3

### **4. TRANSPORT**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu musi być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urobku.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót ziemnych jak i poza nim.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu do wbudowania betonu wg SST M.13.02.00. pkt. 4

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca jest zobowiązany do sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi wg Projekcie. Roboty ziemne należy wykonać do rzędnych określonych w Projekcie. Sposób wykonania wykopów powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania wykopu lub innych odstępstw od Projektu Wykonawczego obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

**Wykopy wykonywać mechanicznie.**

**UWAGA:**

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w PW to roboty należy przerwać powiadamiając natychmiast Inspektora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

Po wykonaniu rozbiórek mostu drogowego i zagłębieniu brusek ścianek szczelnych można przystąpić do wykonywania wykopów. Zadaniem ścianek szczelnych jest zabezpieczenie wykopów, przed napływem wód gruntowych oraz wód rzeki Wdy. Wykopy obejmą całą przestrzeń pomiędzy ścianami od strony rzeki i ściankami równoległymi do osi drogi. Wykopy należy prowadzić w taki sposób aby nie naruszyć struktury gruntu poniżej projektowanego dna wykopu.

Grunty z wykopów należy wykorzystać w sposób następujący:

1. grunty z wykopów należy poddać badaniom określającym przydatność do wbudowania w nasyp zgodnie z normą PN-S-02205 oraz muszą osiągnąć wskaźnik zagęszczenia gruntu równego min. 1,00. W przypadku pozytywnych wyników grunty złożyć na odkład i ponownie wbudować.
2. grunty nie spełniające wymagań specyfikacji przewieźć na składowisko, a następnie po przetworzeniu (doziarnieniu) wykorzystać ponownie w budownictwie drogowym. Grunty uzyskane z wykopów nie wykorzystane do ponownego wbudowania są po wykonaniu wykopów własnością wykonawcy robót.

Wykonawca jest zobowiązany do odwodnienia wykopu. Sposób odwodnienia (powierzchniowe, igłofiltr) pozostawia się do wyboru wykonawcy. Odwodnienie winno być prowadzone w taki sposób by nie dopuścić do powstawania zjawiska kurzawki.

Po osiągnięciu projektowanej rzędnej dna wykopu wykonać korek z betonu C-12/15. Roboty betonowe prowadzić zgodnie z SST M.13.02.00. pkt. 5

### **6. KONTROLA ROBÓT**

Sprawdzenie wykonania wykopów będzie polegało na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Projekcie Wykonawczym. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpajanie i wydobywanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości, szczególnie w strefie poniżej projektowanego dna wykopu

- właściwe odwodnienie dna wykopu w sposób zapobiegający powstawaniu kurzawki
- zapewnienie stateczności wykopów,
- dokładność wykonania wykopu /usytuowanie/,
- wykonanie korka z betonu C12/15

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót ziemnych:

- 1 m<sup>3</sup> dla wykonania wykopu,
- 1 kpl robót odwodnieniowych
- 1 m<sup>3</sup> dla wykonania korka betonowego

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane, jeżeli wszystkie wyniki pomiarów będą zgodne z Projektem Wykonawczym.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- wykonanie badań gruntu do wykorzystania do zasyпки,
- wykonanie wykopów z wywozem gruntu,
- wykonanie wykopów ze złożeniem ziemi na odkład,
- koszty składowania gruntu przydatnego do zasyпки
- koszt wszelkich robót związanych z odwodnieniem dna wykopu
- koszt wykonania korka betonowego pod prefabrykowane konstrukcje oporowe przyczółków.
- uporządkowanie strefy robót

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
4. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
5. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
6. PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
7. PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
8. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
9. PN-EN 1997-1:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
10. PN-EN 1997-2:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego
11. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
12. PN-68/B-06050 "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze."
13. BN-72/8932-01 "Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne."
14. BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.

## M.21.53.02 WYKOPY OTWARTE BEZ ZABEZPIECZEŃ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach kat.I-V występujących przy realizacji zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót wymienionych w pkt.1.1., jak również niniejsza SST jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z pkt.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania wykopów.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie wykopu otwartego bez zabezpieczeń w granicach linii brzegowej pod rozebrany mostem
- wykonanie wykopów otwartych związanych z regulacją pochylenia skarp rzeki i przystosowaniem do ułożenia umocnień z gabionów,

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Projektem Wykonawczym, SST oraz z poleceniami Inspektora.

### 2. MATERIAŁY

Nie dotyczy

### 3. SPRZĘT

Przed przystąpieniem do robót sprzęt musi uzyskać akceptację Inspektora.

### 4. TRANSPORT

Wybór środków transportowych oraz metod transportu musi być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urobku.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót ziemnych jak i poza nim.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca jest zobowiązany do sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi wg PW. Roboty ziemne należy wykonać do rzędnych określonych w PW. Sposób wykonania wykopów powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania wykopu lub innych odstępstw od Projektu Wykonawczego obciąża Wykonawcę robót ziemnych. Wykorzystanie gruntów z wykopów podano w SST M.21.53.01. pkt. 5

#### UWAGI:

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone **urządzenia podziemne nie przewidziane w PW** to roboty należy przerwać powiadamiając natychmiast Inspektora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

#### 5.1.1. Dokładność wykonania robót

Odchylenie krawędzi skarp ziemnych koryta rzeki od linii prostej nie może być większe niż 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 5 cm i - 5 cm.

Pochylenie skarpy wykopu nie może się różnić od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie wykonania wykopów będzie polegało na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Projekcie Wykonawczym. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności wykopów,
- dokładność wykonania wykopu /usytuowanie/.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest 1 m<sup>3</sup> wydobytego gruntu w stanie rodzimym.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty ziemne uznaje się za wykonane, jeżeli wszystkie wyniki pomiarów będą zgodne z Projektem Wykonawczym.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za m<sup>3</sup> należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót .  
Cena dla wykopów w gruntach kat.I-V obejmuje:

- prace pomiarowe,
- wykonanie wykopów z wywozem gruntu,
- wykonanie wykopów ze złożeniem gruntu na odkład

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-68/B-06050 "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze."  
BN-72/8932-01 " Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne."

## **M.21.01.05. PALE WBIJANE Z RUR STALOWYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z wykonywaniem pali z rur stalowych o średnicy 403, mm, wbijanych na zadanu „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wda w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedźno w miejscowości Miedźno”.

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

Przykładowa Specyfikacja Techniczna może służyć do opracowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej, która jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych w p. 1.1., związanych z wykonywaniem pali wbijanych z rur stalowych.

W zakres prac objętych niniejszą Specyfikacją wchodzi następujące roboty:

- wykonanie rur stalowych,
- wbicie rur,
- wbudowanie zbrojenia,
- wbudowanie betonu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- Pale wykonywane z użyciem rur stalowych traconych, wbijanych w grunt uderzeniami młota spadającego wewnątrz rury np. młota używanego do pali FRANKI. Rury są zamknięte od dołu płytą stalową, przyspawaną do podstawy rury.
- **Szkielet zbrojeniowy** - zbrojenie pali, wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **1.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

#### **1.4.1. Zakożenia ogólne**

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

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

#### **1.4.2. Dokumentacja techniczna**

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

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

Dokumentacja technologiczna powinna być opracowana przez specjalistyczne przedsiębiorstwo wykonujące pale BSP albo przez nie uzgodnioną.

#### **1.4.3. Kierownictwo i nadzór robót**

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

#### **1.4.4. Inne wymagania**

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

### **2. MATERIAŁY**

2.1. Rury stalowe - Do wykonania rury osłonowej stosuje się dowolne rury nowe lub staro-użyteczne, wykonane ze stali spawalnej o grubości ścianki minimum 16 mm. Blacha zamykająca rurę od spodu powinna być wykonana ze stali spawalnej o grubości co najmniej 10 mm.

2.2. Beton - do uformowania korka na dnie rury stalowej, przejmującego uderzenia młota opuszczanego w rurę, stosuje się beton klasy C20/25 (B-25) wg SST M.13.01.00. pkt. 2 o konsystencji wilgotnej. Do uformowania trzonu pala w bity w grunt rurę stalową stosuje się beton klasy C20/25 (B-25) wg SST M.13.01.00. pkt. 2 o konsystencji plastycznej.

2.3. Zbrojenie Do wykonania koszy zbrojeniowych stosuje się spawalną stal zbrojeniową klasy A IIIIN wg SST M.12.01.00. pkt. 2.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt winien być zgodny z instrukcją wykonawczą sporządzoną przez Wykonawcę. Zastosowany sprzęt podlega akceptacji przez Inżyniera. Do wykonywania pali można stosować dowolny sprzęt (koparki linowe, żurawie, itp.) posiadający możliwość swobodnego opuszczania ciężaru – młota. Młot powinien mieć średnicę co najmniej 5 cm mniejszą od średnicy wewnętrznej rury i ciężar zapewniający



uzyskanie założonej głębokości i / lub podanego w projekcie wpędu.  
Sprzęt dla wytworzenia i wbudowania betonu wg SST M.13.01.00. pkt. 3  
Sprzęt dla wytworzenia i wbudowania koszy zbrojenia wg SST M.12.01.00. pkt. 3

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Środki transportu**

Transport materiałów, urządzeń pomocniczych i sprzętu może odbywać się odpowiednimi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu do wbudowania betonu wg SST M.13.01.00. pkt. 4

Wybór środków transportowych do wbudowania zbrojenia wg SST M.12.01.00. pkt. 4

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca, na życzenie Zlecającego, wykona następujące opracowania robocze:

- instrukcja technologiczna,
- projekt organizacji robót.

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

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

##### **5.2. Przygotowanie terenu**

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

##### **5.3. Wykonanie pali**

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

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

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

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

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

Ustawioną rurę z przyspawanym płaskim dnem wypełnia się mało wilgotnym betonem na wysokość 2-3 średnic rury, kilkoma lekkimi uderzeniami młota zagęszcza się beton w rurze a następnie wbija się rurę uderzeniami z pełnej wysokości (zwykle 1,5 – 2,0 m). Młot wolnospadowy jest podciągany i swobodnie zrzućany wewnątrz rury. W miarę wbijania rury dosypuje się do niej nowe porcje beton, w celu zmiany poziomu uderzeń młota. W razie potrzeby rurę można przedłużyć kolejnymi odcinkami. Pał wbija się na wymaganą głębokość lub do osiągnięcia założonego wpędu. Następnie w rurze formuje się betonowy lub żelbetowy trzon pala.

###### **5.3.4. Wykonanie i montaż zbrojenia**

Szkielet zbrojenia składa się z prętów podłużnych i uzwojenia nadającego odpowiednią sztywność łączonym elementom, umożliwiając wprowadzenie całości zbrojenia do wbitej rury pala. Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność i niezmienność kształtu szkieletu. Pręty podłużne łączy się ze spiralą przez zgrzewanie lub spawanie spoinami punktowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą zaleca się wykonać w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach projektowych.

Na ogół pale zbroi się tylko w górnej części w celu uzyskania połączenia z elementem zwięźniającym. W przypadku, kiedy pale wystają ponad powierzchnię gruntu lub są silnie zginane, zbroi się je na całej długości.

###### **5.3.5. Betonowanie pala**

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

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Zakres kontroli**

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej Specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie. Ponadto kontroli podlegają:

- materiały użyte do wykonania pali,
- zgodność z Dokumentacją Projektową usytuowania pali i ich długości,
- nośność pali o ile takie badanie jest przewidziane w projekcie lub polecone przez nadzór inwestorski; w przypadku konstrukcji tymczasowych, jeśli akceptuje to projektant, nie wymaga się próbnych obciążeń pali, w innych przypadkach należy stosować się do zaleceń Projektanta i normy palowej PN-83/B-02482.

Wykonawca w czasie robót rejestruje wszystkie niezbędne dane, dotyczące wykonania pali i umieszcza je w metrykach wykonania pali.

## **6.2. Kontrola materiałów**

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

## **6.3. Monitorowanie wykonania pali**

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

## **6.4. Metryka pali**

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia metryk pali, które powinny obejmować:

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

## **6.5. Tolerancja wykonania pali**

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:

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

## **7. OBIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru jest 1 kg stali zbrojeniowej

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu wypełniającego

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom. Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- rysunki z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- formularze monitorowania wykonywania pali,
- metryki pali,
- stwierdzenia uzyskania parametrów założonych w Dokumentacji Projektowej na podstawie badań określonych w pkt 6 niniejszej ST.

Odbiorom podlegają:

- materiały wyjściowe,
- wykonane pale.

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg punktu 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami Specyfikacji.

Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Specyfikacji. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **8.1. Sposób postępowania w przypadku uzyskania negatywnych wyników badań**

W przypadku uzyskania negatywnych wyników badań Autor Dokumentacji Projektowej powinien stwierdzić:

- czy nie uzyskanie pozytywnych wyników badań jest skutkiem nie spełnienia wymogów niniejszej ST lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też jest to wynik rozbieżności rzeczywistych warunków gruntowych od określonych w dokumentacji geologicznej,
- czy jest potrzeba wykonania dodatkowych pali celem uzyskania wymaganej nośności fundamentu.

Jeśli potrzeba wykonania dodatkowych pali nie jest spowodowana winą Wykonawcy, roboty będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą dla wystawienia faktury jest podpisany przez Zlecającego protokół wykonanych i odebranych robót. Płaci się za odebraną ilość metrów (m) wykonanych pali wg ceny jednostkowej. Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie wszystkich czynników produkcji i uzgodnione w umowie zakresy obowiązków Stron.

Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie instrukcji technologicznej palowania,
- przygotowanie terenu umożliwiające dojazd sprzętu do miejsca wykonania pali,
- wyznaczenie osi pala,
- dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wbicie stalowej rury osłonowej,
- wbudowanie szkieletu zbrojeniowego,
- zabetonowanie pala,
- pielęgnację betonu,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót,
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy maszyn,
- koszty wykonania niezbędnego zakresu badań.

Płaci się za każde badanie nośności przeprowadzone na podstawie dyspozycji projektu lub nadzoru inwestorskiego; warunkiem jest przeprowadzenie programu badania w pełnym zakresie określonym w projekcie badania nośności.

Wykonanie innych badań zleconych przez Inżyniera (nadzór inwestorski) podlega oddzielnej zapłacie tylko wtedy gdy wyniki tych badań potwierdzają jakość robót zgodną z wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

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

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

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

[PN-89/H-84023.06](#) Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki

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

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

[PN-ISO 6935-1:1998](#) Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie

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

[PN-ISO 6935-2:1998](#) Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane

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

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

PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu

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

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

## **M. 22.10.02. PREFABRYKOWANE ELEMENTY ŚCIAN OPOROWYCH.**

### **1. WSTP.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem prefabrykowanych konstrukcji oporowych na zadaniu na zadaniu „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wda w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem prefabrykowanych elementów ścianek oporowych w kształcie litery L dla utrzymania nasypu w obrębie przyczółków budowanego mostu.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

1.4.1. Ścianka prefabrykowana - element, którego konstrukcja nośna wykonana jest z elementów prefabrykowanych.

1.4.2. Prefabrykat (element prefabrykowany) - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie prefabrykacji, z której po zmontowaniu na budowie powstaje ścianka oporowa. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY.**

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

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 2.

#### **2.2. Prefabrykaty ścianki oporowej przyczółka**

Prefabrykaty żelbetowe o kształcie litery „L” należy stosować o wysokości 2,85m przystosowane do przeniesienia obciążeń naziomu 25 kN/m<sup>2</sup>. Kształt i wymiary prefabrykatów powinny być zgodne z kartą produktu. (w projekcie wzorowano się na produktach firmy Baumat z Torunia). Dopuszcza się prefabrykaty innych producentów pod warunkiem charakteryzowania się parametrami nie gorszymi niż we wzorze. Powierzchnie elementów ścianek powinny być gładkie, bez pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

#### Dopuszczalne wady i uszkodzenia elementów prefabrykowanych ścianek oporowych

Rysy otwarte i pęknięcia	- niedopuszczalne
Rysy włoskowate (skurczowe, do 0,1 mm rozwarości):	
a) poprzeczne	- na 1/4 długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości jednej ściany
b) podłużne	- na 1/3 długości w 2 miejscach na jednej ścianie
c) poprzeczne i podłużne krzyżujące	- niedopuszczalne
Skupienie cementy piasku i kruszywa	- w 2 miejscach, o łącznej powierzchni nie większej niż 2% powierzchni
Ciała obce	- niedopuszczalne
Szczerby w przegubach	- w 1 miejscu 1/10 długości
Odsłonicie zbrojenia	- niedopuszczalne

Średnice prętów i usytuowanie zbrojenia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Otulenie prętów zbrojenia betonem od zewnątrz powinno wynosić co najmniej 40 mm. Pręty zbrojenia powinny mieć kształt zgodny z Dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchylenie osi pręta w przekroju poprzecznym od wymiaru przewidzianego Dokumentacją Projektową może wynosić maksimum 5 mm. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie. Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu min. 10 cm pomiędzy podłożem a elementem. Prefabrykaty powinny być wykonane z betonu kl. C25/30, spełniającego wymagania SST M.13.01.01. Do zbrojenia prefabrykatów wykorzystana będzie stal klasy A-IIIN (BSt500S), spełniająca wymagania SST M.12.01.02.

### **3. SPRZT.**

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

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do montażu ścianek oporowych.**

Wykonawca ścianki powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą tj. spełniającą wymagania SST jakość robót. Sprzęt użytkowany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera  
- żuraw samochodowy o udźwigu 6 - 10t w zależności od ciężaru elementów.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Warunki ogólne transportu.**

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

#### 4.2. Transport prefabrykatów.

Transport prefabrykatów powinien odbywać się w liczbie sztuk nieprzekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Układanie elementów na środkach transportowych powinno się odbywać pionowo dla wszystkich elementów przelotowych. Rozmieszczenie elementów na środkach transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10 x 5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie. Podkłady powinny wystawać poza obręb elementu co najmniej 20 cm. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5. Wykonanie ścianek oporowych powinno być zgodne z odpowiednimi rysunkami zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.2. Pielęgnacja prefabrykatów.

Prefabrykowane elementy ścianek powinny być pielęgnowane przez okres dojrzewania betonu. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi. Przy temperaturze otoczenia wyższej od +5 °C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie minimum 2 razy na dobę). W czasie dojrzewania betonu elementy należy chronić przed uderzeniami i drganiami.

#### 5.3. Montaż elementów ścianek oporowych.

Do montażu elementów prefabrykowanych, należy użyć dźwigów samochodowych o udźwigu 10 t w zależności od ciężaru elementu. W pierwszej kolejności dokonać należy montażu elementów ścianki równoległej do linii brzegu a następnie ścianek równoległych do osi drogi. Ścianki równoległe do osi drogi montować począwszy od ustawionej już ścianki od strony cieku. Przed montażem prefabrykatów przylegających do ścianki od strony rzeki pod kątem ostrym do tej ścianki dolne półki prefabrykatu należy dociąć zgodnie z projektem. Montaż elementów należy rozpocząć od końca i stopniowo dokładać następne. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne domknięcie się styków prefabrykatów..

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

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

#### 6.2. Kontrola betonu i prefabrykatów.

Badanie wytrzymałości betonu na ciskanie po 28 dniach na próbkach sześciokątnych 15x15x15 cm, w ilości jedna próbka na zmian, nasiąkliwość betonu na próbkach betonu pobranych na stanowisku betonowania i odporności na działanie mrozu wg PN-88/B-06250. Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny w celu stwierdzenia, czy elementy nie mają raków, pęknięć, rys i ciał obcych w betonie. Rysy otwarte, pęknięcia, ciała obce i odsłonięcia zbrojenia są niedopuszczalne.

Dopuszcza się występowanie rys włoskowatych (skurczowe do 0,1 mm rozwarcia):

- poprzeczne - na 1/4 długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości ściany,
- podłużne - na 1/3 długości w 2 miejscach na jednej ścianie,
- poprzeczne i podłużne krzyżujące - niedopuszczalne,
- skupienie cementu, piasku lub kruszywa w 2 miejscach, o łącznej powierzchni nie większej niż 2 % powierzchni.

Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- w zakresie długości - (+-) 5 mm,
- w zakresie wysokości i szerokości (grubości) - (+-) 5 mm,
- w zakresie odchylenia od prostoliniowości - ponad 0,1 % długości,
- w zakresie odchylenia od pionu ściany - ponad 0,2 % wysokości,
- w zakresie odchylenia od płaszczyzny na odcinku 3 m - ponad 0,2 %.

#### 6.3. Sprawdzenie ułożenia ścianki oporowej

Sprawdzenie podstawowych wymiarów ścianki oporowej należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów w zakresie: - położenie ścianki w stosunku do osi z dokładnością +/- 5 cm,

### 7. OBMIAŁ ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

#### 7.2. Jednostki obmiarowe.

Jednostką obmiarową jest 1 m długości ścianki oporowej

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

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

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Ogólne warunki płatności podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

## **9.2. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania montażu elementów ścianki oporowej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i sprowadzenie niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót,
- docięcie prefabrykatów kolidujących
- praca niezbędnego sprzętu,
- wbudowanie materiałów,
- oznakowanie strefy robót na czas wykonywania prac
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie badań i pomiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIZANE**

1. PN-88/B-04300. Cement. Metody badań Oznaczenie cech fizycznych.
2. PN-88/B-06250. Beton zwykły.
3. PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
4. PN-86/B-06712. Kruszywa mineralne do betonu.
5. PN-76/B-06714/12. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
6. PN-78/B-06714/34. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
7. PN-88/B-30000. Cement portlandzki.
8. PN-88/B-32250. Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
9. PN-82/H-93215. Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

## M. 22.02.02. OCZEPY ŻELBETOWE

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji żelbetowej oczepów żelbetowych podpór występujących przy realizacji zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

#### 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 ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu żelbetowych oczepów ścian czołowych.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie żelbetowych oczepów z betonu C25/30,
- wykonanie i montaż zbrojenia oczepów,

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

### 2. MATERIAŁY.

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Podstawowe materiały:

- stal : zbrojeniowa AIIIIN [B500SP] wg SST 12.01.00.
- beton C25/30 wg SST M.13.01.00.

### 3. SPRZĘT

Wszelkiego rodzaju sprzęt, maszyny i urządzenia mechaniczne do wykonania robót muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

Podstawowy sprzęt :

- dla wytworzenia i montażu stali wg SST 12.01.00. pkt. 3
- dla wytworzenia i wbudowania betonu wg SST M.13.01.00. pkt. 3

### 4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu – SST D-M 00.00.00.

Wymagania dotyczące transportu zbrojenia podano w SST M.12.01.00.

Wymagania dotyczące transportu masy betonowej podano w SST M.13.01.00.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

Przewidziane do wykonania są konstrukcje żelbetowe oczepów podpór. Oczepy projektowane są jako zwieńczenie pali stalowych, jako zwieńczenie prefabrykowanych ścianek typu L stanowiących skrzydła przyczółków oraz jako oczep ścianki zapleczonej umieszczonej na płycie przejściowej. Oczepy projektuje się wykonać z betonu C25/30 zbrojonego stalą klasy A-IIIIN (B500SP).

#### 5.1.. Wykonanie i pielęgnacja betonu.

Roboty betonowe wykonać wg SST M.13.01.00. oraz SST M.13.02.00.

#### 5.2. Prace zbrojarskie

Roboty wykonać wg SST M. 12.01.00.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Kontrolę robót należy wykonywać dla robót :

- betonowych wg SST.13.01.00. oraz SST M.13.02.00.
- zbrojarskich wg SST M.12.01.00.,

### 7. OBMJAR

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m<sup>3</sup> dla robót betonowych,
- 1 kg dla wykonania zbrojenia

### 8. ODBIÓR ROBÓT

**Roboty zbrojarskie i betonowe** i montaż deskowania winny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST, oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i SST
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót

Zakres w/w robót określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez niego.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym potwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnym jego zezwoleniu na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: -

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- wykonanie niezbędnych rusztowań; pomostów i deskowania z dostosowaniem do projektowanej geometrii obiektu;
- wykonanie zbrojenia,
- betonowanie konstrukcji oczepów wraz z pielęgnacją betonu,
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych ;
- oczyszczenie terenu robót ,usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza pas drogowy

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

SST M.12.01.00, M.13.01.00, M.13.02.01,



## **M.29.05.01. PŁYTY PRZEJŚCIOWE**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem płyt przejściowych mostu na zadaniu „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wda w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu płyt przejściowych.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie żelbetowych płyt przejściowych z betonu C25/30 (B 30)
- zbrojenie płyt przejściowych

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera. Roboty powinny być realizowane na podstawie dokumentacji technicznej (projekt wykonawczy).

### **2. MATERIAŁY.**

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **Podstawowe materiały:**

##### **I. Beton:**

klasy C25/30 (B30),

Wymagania do betonu jak w ST M.13.01.00

##### **II. Zbrojenie**

Stal klasy AIIIIN

wymagania podano w ST M.12.01.00.

### **3. SPRZĘT**

Podano w SST M.22.01.01.

### **4. TRANSPORT.**

Podano w SST M.22.01.01.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Płyty przejściowe**

Płytę przejściową należy oprzeć na oczepie żelbetowym w części palowej przyczółka. Drugi koniec płyty przejściowej oprzeć na zagęszczonym na gruncie nasypu drogowego. Przestrzeń pomiędzy oczepem części palowej a prefabrykatami typu „L” części oporowej przyczółka zabezpieczyć przed obsypywaniem się betonu w czasie betonowania płyty przejściowej

#### **5.2. Wykonanie i pielęgnacja betonu.**

Roboty betonowe wykonać wg SST M.13.01.00. oraz SST M.13.02.00.

#### **5.3. Wykonanie zbrojenia.**

Do zbrojenia stosować pręty ze stali jak podane w pkt. 2 o parametrach określonych w PW.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

6.1. Zbrojenie - wg ST M.12.01.00.

6.2. Beton C25/30 - wg ST M.13.01.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest:

- dla robót betonowych jest 1 m<sup>3</sup>,
- dla robót zbrojarskich 1 kg

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

wg ST M.12.01.00 i M.13.01.00.,

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostkowa uwzględnia:**

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie zbrojenia,
- zabetonowanie wraz z pielęgnacją betonu,
- rozebranie deskowania,
- usunięcie konstrukcji pomocniczych
- oczyszczenie terenu.

### **9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

-

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

wg ST M.12.01.00, M.13.01.00.,

## **M.27.01.01. POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA „NA ZIMNO”**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji powłokowych na zimno” które zostaną wykonane na zadaniu „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wda w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji na „zimno” dyspersjami żywiczno- bitumicznymi powierzchni zakrytych gruntem.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie izolacji powierzchni betonowych ścian oporowych przyczółków i skrzydeł zakrytych gruntem

#### **1.4. Określenie podstawowe.**

**1.4.1. Izolacja pionowa-** warstwa wykonywana dla niedopuszczenia wody opadowej do konstrukcji, zlokalizowana na pionowych lub zbliżonych do pionu powierzchniach obiektu.

### **2. MATERIAŁY**

Winien to być dwuskładnikowy materiał na bazie żywicy epoksydowej o niskiej zawartości rozpuszczalników organicznych, wysyczonej szlachetnym olejem smołowym lub antracenowym z dodatkiem wypełniaczy mineralnych w postaci gęstej, płynnej o barwie czarnej lub brunatno- czerwonej. Materiał musi posiadać aktualną Aprobata Techniczną.

### **3. SPRZĘT**

Przy ręcznym wykonywaniu izolacji - miękkie szczotki dekarские lub pędzle i wałki malarskie. W przypadku stosowania metody natrysku - zestaw urządzeń do wykonywania metodą natryskową powłok izolacyjnych ciśnienie w pistolecie co najmniej 18 MPa, średnica przewodów co najmniej 3/8 ‘, dysze 0,53-0,66, kąt otwarcia 50 – 60°.

Podczas wykonywania izolacji należy zapewnić na stanowiskach pracy odpowiedni sprzęt p-poż .

Sprzęt musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Wymagania dotyczące warunków ogólnych jakim powinien odpowiadać transport według SST D.00.00.00.

Odnosnie transportu materiałów izolacyjnych należy przestrzegać zaleceń producenta tych materiałów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Izolacje „na zimno” wykonać na powierzchniach betonowych ścian oporowych przyczółków i skrzydeł zakrytych gruntem. Izolację nałożyć 10 cm powyżej planowanej linii nasypu.

Podłoże pod izolację powinno być równe, gładkie, szorstkie, czyste i suche ( wilgotność podłoża mniejsza od 4%).

### **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

Kontroli podlega:

- jakość stosowanych materiałów,
- sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- sprawdzenie poprawności układania warstw
- zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami zalecanymi przez producenta podanymi w Aprobacie Technicznej i Karcie Technicznej, oraz jakość wykonanych robót - egzekwowane w postaci protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy o dokonaniu odbiorów robót zanikających (odbory międzyoperacyjne).

### **7. OBMIAŁ ROBÓT.**

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> wykonanej izolacji.

### **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiory robót powinny być prowadzone według ogólnych zasad ujętych w pkt 8.0 SST D.00.00.00.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- przygotowanie i oczyszczenie powierzchni betonowych,
- uzupełnienie lokalnych ubytków,
- zagruntowanie podłoża
- wykonanie izolacji właściwej

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika budowy.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń;
- przygotowanie powierzchni pod izolację;
- wykonanie izolacji
- rozebranie rusztowań i pomostów roboczych;
- oczyszczenie terenu robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Aprobata Techniczna i Karta Techniczna Producenta

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Cz. I Wymagania” IBDiM 2003r.

## M.27.02.01. IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem izolacji z papy termozgrzewalnej która zostanie wykonana w ramach zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedźno w miejscowości Miedźno”.

#### 1.2. Zakres stosowania

Niniejsza Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnie z pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji płyty na płytach przejściowych. Zakres robót obejmuje:

- wykonanie izolacji z papy termozgrzewalnej na powierzchni płyt przejściowych

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Papa termozgrzewalna – papa polimeroasfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyczonej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej „na gorąco” po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.

**1.4.2.** Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

#### 2.2. Materiały do wykonania robót

##### 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

##### 2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej można stosować następujące materiały:

- papę termozgrzewalną,
- środek gruntujący – asfaltowy lub żywiczny,
- piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

##### 2.2.3. Papa termozgrzewalna

###### a) Wymagania ogólne

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyczonej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano:

- elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS,
- plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.

Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm.

###### b) Minimalne wymagania techniczne dla papy

Papę termozgrzewalną ułożyć w jednej warstwie i odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda wg
1	Wygląd zewnętrzny		Bez wad <sup>1)</sup>	PN-90/B-04615 [2]
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1\% L^{2)}$	PN-90/B-04615 [2]
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2\% S^{3)}$	PN-90/B-04615 [2]
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 [15]
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 [16]
6	Giętkość na walcu $\varnothing 30$ mm	°C	$\leq -5$	PN-90/B-04615 [2]

7	Prześlakliwość <sup>4)</sup> - według PN - według IBDiM	MPa MPa	$\geq 0,5$ $\geq 0,5$	PN-90/B-04615 [2] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 [17]
8	Nasiakliwość	%	$\leq 0,5$	PN-90/B-04615 [2]
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 800$ $\geq 800$	PN-90/B-04615 [2] lub PN-EN 12311-1:2001 [3]
10	Wydłużenie względne przy zerwaniu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	$\geq 30$ $\geq 30$	PN-90/B-04615 [2] lub PN-EN 12311-1:2001 [3]
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 150$ $\geq 150$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 [18]
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 500$ $\geq 500$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 [21]
13	Przyczepność do podłoża <sup>4), 5)</sup> - metoda „pull off” - metoda „ścinalnia”	MPa N	$\geq 0,4$ $\geq 500$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 [19] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 [21]
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h	°C	$\geq 100$	PN-90/B-04615 [2]

- 1) Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę oraz równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce
- 2) L – długość arkusza papy wg producenta
- 3) S – szerokość arkusza papy wg producenta
- 4) Badanie należy wykonać jedną z metod
- 5) Badanie należy wykonać w temperaturze  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$

#### 2.2.4. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

##### a) Asfaltowe środki gruntujące

Wymagania dla asfaltowych środków gruntujących podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania w stosunku do roztworów asfaltowych do gruntowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ łatwo rozprowadza się i tworzy cienką równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620:1998[7]
2	Czas wysychania	h	$\leq 12$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10[24]
3	Zawartość wody <sup>1)</sup>	%	$\leq 0,5$	PN-83/C-04523 [8]
4	Sedymencja <sup>1)</sup>	%	$\leq 1,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8[22]
5	Lepkość, czas wypływu	s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-EN ISO 2431:1999 [9]
6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002 [6]

- 1) W aprobachie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymencji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-83/C-04523 [8] nie jest możliwe
- 2)  $\eta$  – lepkość określona przez producenta

##### b) Żywiczne środki gruntujące

Żywiczne środki gruntujące stanowią żywice epoksydowe lub kopolimery żywicy chemoutwardzalnych. Stosując żywiczny środek gruntujący Wykonawca musi sprawdzić na jakie powierzchnie betonowe (o jakim wieku i jakiej wilgotności) jest on przeznaczony. Wymagania dla żywicznych środków gruntujących zostały podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania w stosunku do żywicznych środków gruntujących

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002 [6]
2	Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-87/C-89085.03 [10]
3	Lepkość <sup>3)</sup> - lepkość dynamiczna - lepkość dynamiczna - lepkość, czas wypływu	MPa s KU s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-86/C-89085.06 [11] Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000[25] PN-EN ISO 2431:1999 [9]
Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
4	Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20°C	min	$\geq 20$	Procedura IBDiM nr PB/TWm-24/97 [26]
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego <sup>4)</sup> - po utwardzeniu żywicy - po 150 cyklach zamrażania i odmrężania	MPa MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 [20]

1)  $\rho$  – gęstość określona przez producenta

2)  $\eta$  – lepkość określona przez producenta

3) należy wybrać jedną z metod pomiaru lepkości

4) dotyczy tylko żywicy przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

Świeżo ułożone warstwy żywicy należy posypać piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji, w ilości zalecanej przez producenta żywicy. Posypanie świeżej żywicy piaskiem ma za zadanie uszorstnienie powierzchni, do której będzie klejona izolacja. Piaski kwarcowe stosowane jako posypka powinny być idealnie suche. Zaleca się stosowanie piasków konfekcjonowanych, dostarczanych na budowę w szczelnych workach z folii lub piasków suszonych ogniwem. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do wilgotności piasku, konieczne jest jego wyprażenie na budowie. Piasek stosowany jako posypka powinien mieć temperaturę otoczenia. Żywicę nie należy posypywać gorącym piaskiem.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

##### 3.2.1. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę. Wadą piaskowania jest konieczność użycia dużych ilości piasku. Po oczyszczeniu przez piaskowanie należy usunąć piasek i odpylić jej powierzchnię.
- śrutownicę. Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.
- hydromonitor lub lancę wodną

Czyszczenie betonu należy wykonywać wodą pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie płyty. Po oczyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

##### 3.2.2. Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym. Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.
- odkurzacz przemysłowy. Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

##### 3.2.3. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub szczotki dekarskie Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub gumowe gracie

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy.

- wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

#### **3.2.4. Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą**

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę z filtrem olejowym,
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziarn. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuścić powierzchni podłoża.

#### **3.2.5. Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej**

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe  
Palnik powinien być wyposażony w co najmniej 7 dysz. Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.
- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe  
Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.
- laski metalowe  
Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.
- butle z gazem  
Do zasilania palników należy stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszanek propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

#### **3.2.6. Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych**

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesienno-zimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### **4.2. Transport i przechowywanie papy termozgrzewalnej**

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- a) nazwę i adres producenta,
- b) oznaczenie,
- c) datę produkcji i numer partii,
- d) wymiary arkuszy papy,
- e) informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. Liczba rolek papy pakowanych na jednej paletce powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

#### **4.3. Transport środka gruntującego**

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 [12] w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadło jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400:1989 [12] i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5. Roboty izolacyjne powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [27] oraz jeśli ST ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, zgodnie z Zaleceniami [30].

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego,
3. zagruntowanie podłoża betonowego,
4. ułożenie izolacji termozgrzewalnej,
5. roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C dla materiałów asfaltowych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów nie zatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nie przekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawiać stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuszczyć olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. grysów) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10°C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C. Uwaga: Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

### 5.5. Przygotowanie powierzchni płyty betonowej do ułożenia izolacji

#### 5.5.1. Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” [29].

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,

- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 2,0 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814 [13],
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:
  - w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm,
  - w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm, przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
  - 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
  - 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni.

## 5.6. Gruntowanie podłoża

### 5.6.1. Zasady gruntowania

Gruntowanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego oraz tylko jednym rodzajem środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

### 5.6.2. Gruntowanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujących

Do gruntowania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4 kg/m<sup>2</sup>). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz. ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt ciekłą warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność papy do podłoża. Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego.

### 5.6.3. Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących

Roboty związane z gruntowaniem betonu należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta żywicy w zakresie:

- temperatury podłoża i otoczenia podczas wykonywania robót,
- sposobu oczyszczenia podłoża,
- proporcji, sposobu i czasu mieszania składników,
- sposobu nanoszenia żywicy,
- czasu przydatności żywicy zmieszanej z utwardzaczem do użycia,
- zużycia materiałów.

Żywice epoksydowe są bardzo wrażliwe na zmiany warunków prowadzenia robót oraz na błędy technologiczne. Niedotrzymanie warunków producenta podczas wykonywania robót może doprowadzić do niezwiązania żywicy lub złuszczenia wykonanej warstwy. Wszelkie błędy w prowadzeniu robót mogą spowodować konieczność wykonywania napraw, za które koszty ponosi Wykonawca.

#### a) Gruntowanie świeżego betonu

O ile instrukcja producenta nie stanowi inaczej, gruntowanie świeżego betonu należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonywane w czasie od 4 do 8 godz. od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do gruntowania, żywicę należy mieszać z utwardzaczem w odpowiedniej proporcji. Zazwyczaj żywica i utwardzacz dostarczane są na budowę w opakowaniach przeznaczonych do mieszania w całości. Utwardzacz należy przelać do pojemnika z żywicą bazową. Należy uważać, aby na ściankach pojemnika z utwardzaczem nie pozostał materiał. Gdy utwardzacz jest gęsty, należy go zeskrobać ze ścianek oraz z dna pojemnika z żywicą bazową. Mieszanie obu składników należy prowadzić wolnoobrotowym (maks. 300 obr./min) mieszadłem mechanicznym uważając, aby nie napowietrzyć mieszaniny. Należy uważać, aby na ściankach i na dnie naczynia nie pozostał nierozmieszany materiał. Żywica nie zmieszana z utwardzaczem nie zwiąże.

Nanoszenie żywicy najlepiej jest wykonywać wałkiem malarskim. Świeżo wykonaną warstwę żywicy należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji. Jeżeli instrukcja producenta przewiduje układanie żywicy gruntującej w

dwóch warstwach, drugą warstwę należy ułożyć w terminie zalecanym przez producenta, zwykle po 24 godz. Bezpośrednio przed ułożeniem drugiej warstwy żywicy należy usunąć nadmiar posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę. Piasek można zmieść szczotkami o sztywnym włosiu, zdmuchnąć sprężonym powietrzem lub zebrać odkurzaczem przemysłowym.

**b) Gruntowanie młodego betonu**

Aby można było wykonać gruntowanie młodego (w wieku od 3 do 14 dni) betonu należy bardzo starannie przygotować płytę betonową podczas betonowania, ponieważ zarówno czyszczenie młodej płyty, jak i wykonanie napraw jej górnej powierzchni jest utrudnione z uwagi na dużą wilgotność betonu oraz na to, że młody beton nie osiągnął jeszcze pełnej wytrzymałości. Gruntowanie takiego betonu można wykonać jedynie specjalnymi żywicami, które mogą wiązać w środowisku wilgotnym.

Do gruntowania młodego betonu można przystąpić w terminie określonym przez producenta żywicy. Zwykle jest to wiek 3 lub 7 dni. Przed gruntowaniem płyta betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

**c) Gruntowanie wilgotnego betonu**

Określenie wilgotny beton oznacza beton w stanie matowo-wilgotnym, czyli beton, w którym pory są wypełnione wodą, a jego powierzchnia jest ciemna i matowa bez błyszczącej błonki wody. Nie wolno gruntować betonu mokrego, na którego powierzchni znajduje się błyszcząca warstewka wody. Jeżeli na powierzchni znajduje się warstwa wody, należy ją usunąć przez przedmuchiwanie powierzchni sprężonym powietrzem. Beton wilgotny można gruntować wyłącznie żywicami, które wiążą w środowisku wilgotnym. Żywice przeznaczone do gruntowania suchego betonu nie wiążą w środowisku wilgotnym.

Przed gruntowaniem powierzchni betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

**d) Gruntowanie suchego betonu**

Za suchy beton uważa się beton w stanie powietrzno-suchym, czyli beton którego powierzchnia jest jednolicie jasna bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem.

Beton suchy można gruntować żywicami, które wiążą w środowisku suchym i wilgotnym. Do gruntowania nowej płyty z betonu żywicznym środkiem gruntującym, przeznaczonym do suchego betonu można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Gruntowanie suchego betonu wykonuje się jedno lub dwukrotnie. Roboty wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

## **5.7. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych**

### **5.7.1. Liczba warstw izolacji**

Izolacje z papy zgrzewalnej mogą być wykonywane jako jednowarstwowe i dwuwarstwowe. Zaleca się układanie izolacji w jednej warstwie, ponieważ są one mniej podatne na błędy wykonawcze. Na odpowiedzialnych obiektach autostradowych nie dopuszcza się stosowania systemów dwuwarstwowych. Liczbę układanych warstw określa projekt techniczny izolacji, który powinien dostarczyć Wykonawca.

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej („zasada dachówki”).

### **5.7.2. Układanie izolacji właściwej**

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwają się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaniem rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską”, nadtopić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłożu.

Poszczególne arkusze papy łączą się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległy do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległy do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejania w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

W przypadku stosowania izolacji dwuwarstwowej, drugą warstwę układa się bezpośrednio na pierwszej bez ponownego gruntowania.

### **5.7.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji**

Miejsca zakończeń i wywinięć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebiegów izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

### **5.7.4. Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót**

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego

niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki” jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny”. Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- c) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w załącznikach 1-3.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041) [30].

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

#### **6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża**

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 4.

#### **6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego**

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrazowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu 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.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w załącznikach 5 i 6.

#### **6.3.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej**

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- prawidłowość sklejania krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejona do podłoża,

- przyczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inżyniera polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m<sup>2</sup>. Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie podają inaczej można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

- metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i ocenie stanu powierzchni zerwania. Pasa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,
- metoda „pull-off”: polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiary należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 7.

Tablica 7. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 – 10	0,7
2	10 – 14	0,6
3	14 – 18	0,5
4	18 – 22	0,4
5	22 – 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w załączniku 7.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych wg wzorca zamieszczonego w załączniku 8.

#### 6.3.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływow asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> zaizolowanej powierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1]

### 7.3. Jednostki obmiarowe.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni ułożonej izolacji

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2.. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie projektu technicznego izolacji,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni betonowej do wykonania izolacji,
- zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z
- dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- wykonanie napraw ułożonej izolacji.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00. Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

- |     |                     |   |
|-----|---------------------|---|
| 2.  | PN-90/B-04615       | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań  |
| 3.  | PN-EN 12311-1:2001  | Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu |
| 4.  | PN-EN 1427:2001     | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula   |
| 5.  | PN-EN 12593:2004    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa  |
| 6.  | PN-EN 1767:2002     | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni   |
| 7.  | PN-B-24620:1998     | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno  |
| 8.  | PN-83/C-04523       | Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną  |
| 9.  | PN-EN ISO 2431:1999 | Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych  |
| 10. | PN-87/C-89085.03    | Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)   |
| 11. | PN-86/C-89085.06    | Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości  |
| 12. | PN-78/C-81400:1989  | Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport   |
| 13. | PN-92/B-01814       | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych                     |

### 10.3. Inne dokumenty

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 14. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1   | Badanie grubości arkusza   |
| 15. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2   | Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy                               |
| 16. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3   | Badanie przesiąkliwości papy   |
| 17. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4   | Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu  |
| 18. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5   | Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”)       |
| 19. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6   | Pomiar przyczepności przez odrywanie   |
| 20. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7   | Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie                            |
| 21. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8   | Badanie sedimentacji roztworów asfaltowych   |
| 22. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9   | Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy                              |
| 23. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10  | Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego                                      |
| 24. | Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000   | Badanie lepkości   |
| 25. | Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97  | Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych |
| 26. | Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735) |  |
| 27. | Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000   |  |
| 28. | Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998  |  |

29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)
30. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005

#### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00. Wymagania ogólne

#### 10.2. Normy

2. PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
3. PN-EN 12311-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu
4. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścienia i kula
5. PN-EN 12593:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
6. PN-EN 1767:2002 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczewieni
7. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
8. PN-83/C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną
9. PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
10. PN-87/C-89085.03 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)
11. PN-86/C-89085.06 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości
12. PN-78/C-81400:1989 Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport
13. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych

#### 10.3. Inne dokumenty

14. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 Badanie grubości arkusza
15. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy
16. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 Badanie przesiąkliwości papy
17. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu
18. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”)
19. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 Pomiar przyczepności przez odrywanie
20. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie
21. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 Badanie sedimentacji roztworów asfaltowych
22. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy
23. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego
24. Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 Badanie lepkości
25. Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97 Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywicy epoksydowych
26. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
27. Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000
28. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998
29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)
30. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005

## **M.23.05.01. KONSTRUKCJA STALOWA Z BELEK WALCOWANYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowej wykonanej z kształtowników walcowanych na gorąco w ramach zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”. ...

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

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

#### **1.3. Zakres robót objętych st**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wytworzeniem, montażem i odbiorem elementów stalowych ustrojów niosących obiektów inżynierskich wykonanych z profili walcowanych na gorąco.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Infrastruktury - organ MI nadający prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów (Sekretariat Komisji - Warszawa, ul. Jagiellońska 89).

1.4.2. Kontrola wewnętrzna - kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.

1.4.3. Kontrola odbiorcza - kontrola przeprowadzona przed wysyłką, wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M-00.00.00 pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w WWiORB D-M-00.00.00, pkt 2. Materiały do Projektu technologicznego nasuwania i montażu konstrukcji, Projektu technologicznego montażu konstrukcji łukowej, Projektu warsztatowego konstrukcji stalowej wózka rewizyjnego wraz z napędem, pozostałe projekty w niniejszej ST powinny być zgodne z obowiązującymi normami, niniejszą ST i zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonanie robót powinno być zgodne z wymaganiami normy PN - EN 1090-2.

#### **2.2. Stal konstrukcyjna**

##### **2.2.1 Klasa konstrukcji stalowej**

Zasadnicza konstrukcja stalowa oraz jej elementy będą wykonywane w klasie wykonania EXC3 zgodnie z normą PN-EN 1090-2.

##### **2.2.2 Gatunek stali**

Warunkiem stosowania określonego gatunku stali lub jej wyrobu (asortymentu) jest jej zgodność z dokumentacją projektową. Należy stosować stal, która jest oznaczona znakiem „CE” lub „B”. Do wytworzenia konstrukcji stalowych z kształtowników gorąco walcowanych należy stosować stal zgodnie z PN-EN 10025-1:2005.

Wyroby ze stali przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji muszą spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:

-dla kształtowników, blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025, -dla walcówki, prętów wg PN-EN 10221

-dla kątowników równoramiennych wg PN-EN 10056-1, PN-EN 10056-2.

Nowe gatunki stali lub wyroby mogą być dopuszczone do stosowania pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej (polskiej lub europejskiej) wydanej na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przez uprawnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM). W przypadku jednorazowego zastosowania konieczna jest przynajmniej opinia techniczna i nadzór IBDiM.

##### **2.2.3 Akceptacja materiałów**

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej powinny:

1. posiadać atest 3.1 wg PN-EN 10204:2004,
2. mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek      ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1:2005.
3. być zgodna z normami PN-EN 1090.

Dodatkowo wytwórca (huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO. Wszystkie elementy konstrukcyjne stalowych obiektów mostowych przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich certyfikatów, atestów oraz aprobat technicznych, każdorazowo przed wbudowaniem, muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

### **2.3. Materiały spawalnicze**

#### **2.3.1 Wymagania ogólne**

Zamówienia na 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 materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów wytwórcy powinny być atestowane w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera na koszt własny wytwórcy konstrukcji.

### 2.3.2 Materiały spawalnicze

Należy stosować materiały spawalnicze oznaczone znakiem „CE” lub „B”. Materiały do połączeń spawanych, powinny być określone w projekcie technologii spawania oraz muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Do spawania należy używać elektrod metalowych otulonych lub drutów i topników do spawania elektrycznego, dostosowanych do gatunku stali łączonych elementów oraz metod spawania. Nie zalecane jest stosowanie elektrod węglowych i wolframowych nie ulegających stopieniu. Zastosowane elektrody lub drut spawalniczy powinny zapewniać wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy. Zawartość węgla w drutach stalowych na elektrody nie powinna przekraczać 0,18%. Materiały do spawania powinny posiadać zawartość składników stopowych w ilości większej od materiału rodzimego. Do spawania nie należy używać drutu obnażonego, gdyż następuje nasycenie stopionego metalu znajdującymi się w powietrzu tlenem i azotem, co wpływa negatywnie na właściwości plastyczne spoin. Elektrody otulone powinny posiadać otulinę nieuszkodzoną, centryczną, niezatłuszczoną i niezawilgoconą. Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zalecane jest suszenie ich w temperaturze 120÷180°C w czasie R2 godzin.

Można stosować materiały spawalnicze produkowane wg norm podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania normowe dla materiałów spawalniczych do połączeń w mostach stalowych

Lp.	Rodzaj asortymentu	Norma
1	Elektrody	PN-EN 757 PN-EN ISO 3580
2	Druty spawalnicze	PN-EN ISO 14341 PN-EN 756 PN-EN ISO 636 PN-EN ISO 12632 PN-EN ISO 18276
3	Topniki do spawania łukiem krytym	PN-EN 760
4	Materiały dodatkowe do spawania	PN-EN ISO 14175 PN-EN ISO 14341 PN-EN ISO 2560

Wykonawca ma obowiązek egzekwowania od producentów dostarczenie atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normach przedmiotowych. Producent materiałów spawalniczych powinien przeprowadzić na własny koszt badania, które warunkują wystawienie atestów. Atesty każdej dostawy partii materiałów spawalniczych muszą być potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod zgodnie z gwarancją producenta.

### 2.3. Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni stalowej

Materiały do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni stalowych zgodnie z SST M. 14.02.01b. pkt. 2

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M-00.00.00, pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, płaskowników i kształtowników wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w PN EN 1090.

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%.

### 3.3. Sprzęt do zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni stalowej

Sprzęt do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni stalowych zgodnie z SST M. 14.02.01b. pkt. 3

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M-00.00.00, pkt 4.

### 4.2. Transport dostawa i składowanie elementów stalowych

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. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na następujące elementy:

- elementy, które muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,
- elementy wiotkie, które ze względu na możliwość wyboczenia należy odpowiednio usztywnić na czas załadunku i transportu,
- drobne elementy, które muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,
- elementy drobnowymiarowe, które powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,

- dźwigary, które 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, po zatwierdzeniu przez Inżyniera).

W trakcie transportu przewożone elementy powinny spełniać wymagania dotyczące wymiarów skrajni dla ruchu drogowego i kolejowego. Elementy powinny być ładowane przy spełnieniu wymagań dotyczących skrajni pionowych podanych w PN-EN 15273-3 i PN-EN 15273-2. W przypadku konieczności przekroczenia skrajni Wykonawca musi uzyskać na transport takich elementów zgodę odpowiednich władz.

Pojazd przewożący elementy przekraczające dopuszczalne wymiary powinien być odpowiednio oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

- w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchymi wolnym od substancji powodujących korozję,
- składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
- składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

#### **4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku**

Obowiązkiem Wykonawcy jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy konstrukcji, aby mógł on dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji stalowej. Plac składowy powinien być wolny od wody. Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany.

Na placu budowy Wykonawca musi przeprowadzić dokładne badania dostarczonej konstrukcji stalowej i, jeśli to okaże się konieczne, przeprowadzić naprawy wszelkich uszkodzeń.

Badania powinny obejmować sprawdzenie kompletności konstrukcji oraz potwierdzenie, że wymiary i inne cechy są zgodne z tolerancjami podanymi w pkt 6 niniejszej ST.

#### **4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych**

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne tzn. ujawnione odchyłki przekraczają wartości dopuszczalne, to wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. 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.

#### **4.5. Transport i przechowywanie materiałów spawalniczych**

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze powinny być oddzielone od pozostałych materiałów.

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. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwity nie może być ona użyta do wykonania robót.

#### **4.6. Składowanie konstrukcji na placu budowy**

W trakcie składowania konstrukcji stalowej na placu budowy należy zwrócić uwagę aby:

- elementy stalowe nie stykały się bezpośrednio z gruntem, ustawiając je na odpowiednich podporach (np. na podkładach drewnianych, betonowych lub podkładach kolejowych),
- unikać gromadzenia się wody lub śniegu we wnętrzach i załamaniach konstrukcji,
- przy układaniu elementów w stosy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami (w celu zabezpieczenia ich przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku oraz zapewnienia przewietrzania elementów konstrukcyjnych),
- zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów,
- zabezpieczyć je przed utratą stateczności,
- zachować dobrą widoczność oznakowania składowanych elementów,
- zabezpieczyć ich powłoki malarskie przed uszkodzeniem, zarówno w trakcie transportu jak i w miejscu składowania, co w szczególności dotyczy składowania tych elementów na dłuższy okres czasu.

Uchwyty służące do zamocowania dla transportu pionowego nie powinny być zniekształcone lub wygięte. Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy z użyciem odpowiednich zawiesz, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa. Należy zwrócić uwagę, aby elementy takie, jak dźwigary główne i belki były składowane w pozycji pionowej, tj. w takiej, jak po zmontowaniu i podparte w węzłach.

Wszelkie uszkodzenia powstałe podczas składowania i transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności powinny być zastąpione nowymi na koszt Wykonawcy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

##### **5.1.1 Zgodność robót z ST K.00**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB D-M-00.00.00, pkt 5.

Oraz pozostałe projekty i programy opisane niżej w niniejszej ST.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania stalowej konstrukcji mostowej oraz za jej zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

##### **5.1.2 Wymagania w stosunku do wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i wykonawcy montażu**

Konstrukcje stalowe mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury. Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię aktualnego świadectwa Komisji dla danej wytwórni.

Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inżyniera. Podwykonawcy wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej. Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej.

Wytwórca musi wystawić dokument, w którym stwierdzi że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i podać wyniki badań (świadcstwo odbioru 3.1). Dokument musi potwierdzić upoważniony przedstawiciel kontroli wytwórcy, niezależny od wydziału produkcyjnego.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

#### 5.1.3 Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni

Dla konstrukcji wykonanych z kształowników gorącowalcowanych dopuszcza się odstępianie od wykonywania Programu Wytwarzania Konstrukcji jeśli Wytwórca posiada Świadcstwo Kwalifikacji do wykonywania stalowych konstrukcji mostowych wydane przez Ministerstwo Infrastruktury i uzyska zgodę Inżyniera.

W przeciwnym wypadku Wytwórca konstrukcji powinien opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji „Program wytwarzania konstrukcji”, który powinien zawierać deklarację wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z dokumentacją projektową i specyfikacjami oraz sposobem realizacji zawartych tam zaleceń. „Program wytwarzania konstrukcji” podlega akceptacji Inżyniera. „Program” powinien również zawierać:

- 1) harmonogram realizacji robót,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawacze),
- 4) informację o dostawcach materiałów,
- 5) informację o podwykonawcach,
- 6) informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- 7) informację dotyczącą rodzaju obróbki ciętych elementów,
- 8) projekt technologii spawania, zawierający:
  - sposób przygotowania krawędzi łączonych blach
  - dobór elektrod do spawania
  - dobór parametrów spawania w przypadku spawania (np. metodą MIG, MAG, łukiem krytym itp.)
  - kolejność spawania
  - plan kontroli spoin
  - wytyczne dokonywania kontroli i badań spoinTechnologia spawania winna być sporządzona przez specjalistę spawalnika.
- 9) dokumentację warsztatową, zawierającą:
  - rysunki warsztatowe
  - podział konstrukcji stalowej na elementy wysyłkowe
- 10) projekt zabezpieczenia antykorozyjnego,
- 11) harmonogram i sposób przeprowadzenia badań materiałów i połączeń wymaganych w specyfikacjach,
- 12) inne informacje żądane przez Inżyniera,
- 13) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w dokumentacji projektowej.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w ST. Sporządzenie rysunków warsztatowych zapewnia Wykonawca robót. Rysunki warsztatowe powinny być zgodne z potrzebami wytwórcy konstrukcji stalowej.

W trakcie wykonywania konstrukcji stalowej w wytwórni, wytwórca zobowiązany jest do prowadzenia dziennika wytwarzania konstrukcji.

#### 5.1.4 Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót związanych z montażem i scalaniem konstrukcji stalowej może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu przygotowanego przez Wykonawcę. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od wytwórcy oraz:

- 1) harmonogram terminowy realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 4) projekt montażu, z uwzględnieniem podparć konstrukcji i kolejności scalania, zgodny z dokumentacją projektową,
- 5) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to dokumentacja projektowa,
- 6) projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego, jeśli występuje,
- 7) informację o podwykonawcach,
- 8) informację o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- 9) projekt technologii spawania,
- 10) projekt rusztowań montażowych,
- 11) sposób zapewnienia badań ujętych w specyfikacji,
- 12) informację o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- 13) inne informacje żądane przez Inżyniera, w tym zapewnienie wszystkich ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej i ST.

#### 5.1.5 Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy

Decyzje Inżyniera są przekazywane Wykonawcy poprzez wpisy w dziennikach: wytwarzania konstrukcji (w wytwórni), oraz dzienniku budowy (w trakcie montażu).

### 5.2. Wykonanie konstrukcji w wytwórni

#### 5.2.1 Cięcie materiałów hutniczych

Cięcie elementów konstrukcji stalowej i obrabianie brzegów należy wykonać tak, aby ich kształty były zgodne z dokumentacją projektową, powinny być również właściwie oznakowane, aby uniknąć pomyłek przy montażu.

Cięcie materiałów hutniczych należy wykonywać termicznie (automatycznie lub półautomatycznie). Wymagana klasa cięcia tlenem i tolerancje podano w PN-EN ISO 9013. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z tłuszczu, gradu, naderwań, wżerów, wtrąceń żużla, pasm żużlowych i zakłębnień do czystego metalu na szerokości nie mniejszej niż 20 mm od rowka spoiny. Krawędzie kształowników walcowanych, które nie były cięte, np. krawędzie półki górnej lub dolnej, nie muszą być dodatkowo szlifowane z uwagi na zaokrąglenia powstałe w procesie walcowania. Ostre krawędzie elementów z blach należy stępować przez wyokrąglenie. W przypadku elementów z blach nie narażonych na wpływy atmosferyczne dopuszcza się stępienie krawędzi pod kątem 45°. przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w procesie spawania. Jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, ostre krawędzie stali powstałe po wycięciach odrzuconego materiału należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż 8 mm.

Dopuszcza się cięcie mechaniczne blach pod warunkiem, że cięte krawędzie blach ulegną przetopieniu w procesie spawania. Przy rozcinaniu blach i kształtowników, upoważniony pracownik przenosi znaki na rozcinane części i potwierdza zgodność materiałową swoim stemplem. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych, prostości, kształtu przekroju poprzecznego elementów oraz kształtu w obrębie styków muszą spełniać wymagania określone w PN EN 1090. Dodatkowo tolerancje walcownicze kształtowników walcowanych powinny spełniać wymagania normy PN EN 10034.

#### **5.2.2 Ukosowanie krawędzi do spawania**

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z PN-EN ISO 9692-1, PN-EN ISO 9692-2 oraz kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie można prowadzić za pomocą obróbki wiórowej, strugania, frezowania lub ukosowania termicznego (automatycznego lub półautomatycznego). Przy ukosowaniu termicznym należy usunąć karby i nierówności przez szlifowanie. Wszystkie krawędzie należy przygotować podczas warsztatowego wykonania elementów obiektów mostowych. Krawędzie, które zostaną pospawane na montażu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz powłokami metalizacyjno-malarskimi.

#### **5.2.3 Prostowanie i gięcie elementów**

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 PN EN 1090. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w PN EN 1090 prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco przez:

- podgrzanie do temperatury kucia i zakończenie prostowania lub gięcia elementu w temperaturze nie niższej niż 750°C,
- obszar nagrzewania materiału 1,5 do 2 razy większy niż obszar poddany kuciu,
- chłodzenie elementów dokonywane powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody,
- zakrzywienie elementu.

Wystąpienie pęknięć lub rys w elementach giętych lub prostowanych, oraz miejscowych zahartowań w elementach wykonanych ze stali o podwyższonej wytrzymałości jest niedopuszczalne i powinny być one odrzucone w przypadku gdy wartości wad przekraczają dopuszczane odchyłki wad powierzchniowych wg. PN EN 10163-3.

#### **5.2.4 Oczyszczenie krawędzi**

Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm z każdej strony, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczów oraz zawilgoceń aż do metalicznego połysku.

#### **5.2.5 Składanie do spawania**

Przed przystąpieniem do spawania elementy należy złożyć zgodnie z dokumentacją projektową, oraz ustawić w położeniu wymaganym dla wykonania spoin. Odstępy między elementami łączonymi spoinami czołowymi powinny spełniać wymagania określone kartami technologicznymi spawania.

Przesunięcia brzegów elementów spawanych nie powinny być większe niż określone normami wymienionymi w punkcie 5.2.2 specyfikacji. Szczeliny między elementami łączonymi spoinami pachwinowymi nie powinny być większe niż 1,0 mm. Ustalanie i unieruchamianie elementów do spawania może być wykonywane spoinami szepnymi lub oprzyrządowaniem montażowym. Spawanie złączy doczołowych należy rozpocząć i kończyć na płytach wybiegowych mocowanych do elementów spawanych. Płyty wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt co elementy spawane.

Płyty wybiegowe powinny posiadać wymiary umożliwiające ułożenie spoiny o długości min. 25 mm. Usuwanie płyt wybiegowych należy wykonywać w odległości co najmniej 3 mm od brzegów pasa. Nadmiar usunąć przez obróbkę mechaniczną.

#### **5.2.6 Szepianie**

Przy wykonywaniu spoin szepnych należy przestrzegać następujących zasad:

- szepianie powinni wykonywać wyłącznie spawacze o uprawnieniach wymaganych dla wykonywania właściwych spoin,
- długość spoiny szepnej powinna wynosić  $3 \cdot 4$  grubości łączonych materiałów,
- spoiny szepne umieszczać w odstępach równych  $20 \cdot 30$  krotnej grubości łączonych elementów,
- spoiny szepne powinny być wykonane bardzo starannie i oczyszczone z żużli,
- spoiny szepne posiadające niedopuszczalne wady takie jak: pęknięcia, przyklejenia należy wyciąć i ponownie wykonać, a w przypadkach wątpliwych spoiny szepne należy poddać badaniom penetracyjnym.

#### **5.2.7 Scalanie elementów przy użyciu oprzyrządowania montażowego**

Podczas scalania elementów konstrukcji obiektów na stanowiskach, można stosować ustalające oprzyrządowanie montażowe typu: klamry, konie, kliny, itp. Przyrządy te powinny równocześnie ustawiać i trzymać spawane elementy zabezpieczając je przed przesunięciem. Oprzyrządowanie ustalające należy wykonać ze stali spełniającej wymagania PN-EN 10025-1.

Spawanie przyrządów montażowych powinni wykonywać spawacze posiadający takie same uprawnienia jak dla wykonywania konstrukcji obiektu. Spawanie należy przeprowadzać zgodnie z parametrami i zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu spoin konstrukcji, zawartych w kartach technologicznych spawania. Należy stosować podgrzewanie wstępne zgodnie z zasadami opisanymi w pktcie 5.2.8.

Po wykonaniu spoin szepnych, przyrządy montażowe odciąć w odległości co najmniej 2 mm od konstrukcji. Naddatki usunąć poprzez szlifowanie. Miejsca po usuniętych przyrządach montażowych należy poddać badaniom penetracyjnym pod kątem wystąpienia ewentualnych pęknięć.

#### **5.2.8 Podgrzewanie krawędzi przed spawaniem**

Tam, gdzie to przewiduje projekt technologii spawania elementy stalowe przed szepianiem i spawaniem należy podgrzewać do temperatury 150°C oraz wolno studzić po spawaniu.

Podgrzewanie wstępne elementów spawanych może być wykonywane oporowo, matami grzejnymi lub palnikami gazowymi (propan, butan). Podgrzewanie palnikami gazowymi powinno być wykonywane palnikami liniowymi z ciągłym pomiarem temperatury podgrzewania oraz temperatury międzyścięgowej. Pomiary temperatury mogą być dokonywane przy użyciu termokredek. Wyniki pomiarów temperatury podgrzewania i międzyścięgowej powinny być rejestrowane w dzienniku spawania.

#### **5.2.9 Spawanie**

##### **5.2.9.1 Projekt technologii spawania**

Jak określono w punkcie 5.1.3 dla konstrukcji wykonywanych z kształtowników walcowanych na gorąco możliwe jest odstępianie od Projektu technologii spawania zawartego w Programie Wytwarzania Konstrukcji. Niezbędne jest jednak przedstawić dokumentów WPQR (ogólna kwalifikowana technologia spawania) oraz WPS (instrukcja technologiczna spawania dla danego typu i grubości spoin)

W przeciwnym wypadku dla każdego rodzaju spoiny i dla każdej grubości blach elementów łączonych w konstrukcji mostowej w „Programie wytwarzania konstrukcji w wytwórni” i w „Projekcie montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy” Wykonawca przedstawi projekt technologii spawania zatwierdzony przez Inżyniera. Projekt powinien zawierać:

- 1) metodę spawania, sprzęt i materiały, kolejność wykonywania spoin,
- 2) pozycję łączonych elementów przy spawaniu,
- 3) przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania,
- 4) rodzaje obróbki spoin,
- 5) metody kontroli i badań.

Przyjęta technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń.

#### 5.2.9.2. Warunki atmosferyczne wykonania spawania

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż 0°C dla stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości i niż +5°C dla stali o podwyższonej wytrzymałości. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu, deszczu, mżawki, mgły i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi.

W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości (w przypadku wystąpienia wilgotności względnej powietrza większej od 80% należy stosować osłony stanowiska spawania) lub zaniechać spawania.

#### 5.2.9.3. Wykonanie spawania

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN EN 1090-2. Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zalecane jest suszenie ich w temperaturze 120÷180°C w czasie R2 godzin.

Wykonawca powinien prowadzić dziennik spawania. Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie WPQR oraz WPS lub z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programach wytwarzania i montażu konstrukcji. W trakcie spawania powinny być przestrzegane dopuszczalne kąty pochylenia i obrotu wg PN-EN ISO 6947.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dla spoin czołowych w złączach specjalnej jakości wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podpoinie ogranicza się klasą wadliwości wg PN-EN:970 lub poziomem jakości wg PN-EN ISO 17635, a w złączach normalnej klasy jakości - klasą wadliwości wg PN-EN:970.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Spoiny powinny być oznaczone osobistym znakiem spawacza, wybitym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10÷15 mm od brzegu i w odstępach 1 m dla spoin długich.

Wady spoin czołowych i pachwinowych wykrywalne przez ich oględziny i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-EN 3834-4. Dla złącz wymaga się zachowania klasy wadliwości wg PN-EN:970.

Wszystkie spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie przy nieprzekroczeniu miejscowego zmniejszenia grubości przekroju elementu o 3% tej grubości. Spoiny po obrobieniu nie powinny mieć wtrąceń żuźla, pasm żuźlowych lub zakłębnień.

Jeżeli ST tak nakazuje lub Inżynier tak zdecyduje, przed wykonaniem spawanych połączeń montażowych, bądź stałych konstrukcji należy wykonać spoiny próbne oraz przeprowadzić ich kontrolę.

#### 5.2.10 Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według M.14.02.01b. pkt 5 Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

#### 5.2.11 Odbiór konstrukcji u wytwórcy

W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego most.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) dokumentację wykonawczą ew. rysunki warsztatowe,
- 2) jeżeli brak świadectwa IBDiM - dziennik wytwarzania,
- 3) atesty i certyfikaty użytych materiałów (3.1) lub jeżeli jest wymagane 3.2
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- 5) protokoły kontroli powykonawczej
- 6) protokoły odbiorów częściowych, jeżeli dokumentacja przewidywała takie odbiory
- 7) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- 8) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania,
- 9) masę elementów,
- 10) komplet uaktualnionej dokumentacji projektowej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

Elementy konstrukcji stalowej przeznaczone do transportu z wytwórni powinny mieć wykonane oznakowanie, które powinno być zgodne z planem montażu.

### 5.3. Składanie konstrukcji

#### 5.3.1 Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

- roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga,
- elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa,
- należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,
- jakiegokolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie wznoszenia konstrukcji powinny być naprawione przez Wykonawcę.

Mocowanie nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej uchwytów montażowych do podnoszenia lub zamocowania elementów wymaga zgody Inżyniera. Może on zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki zmiany lokalizacji uchwytów montażowych.

### 5.3.2 Połączenia spawane na placu budowy

Konstrukcja musi być scalona 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 osłonięciu od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy powinny być przewidziane w dokumentacji projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do dziennika budowy. Inżynier w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN EN 1090-2 i punktem 5.2.9 niniejszej ST.

### 5.4. Osadzenie przęseł na podporach

Konstrukcję należy osadzać na podporach zgodnie w projektem montażu konstrukcji zaakceptowanym przez Inżyniera. Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać ostatecznego odbioru miejsca osadzenia konstrukcji i podpór zachowując warunki określone w PN EN 1090 oraz w ST dotyczącej miejsc podparcia konstrukcji.

Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania elementów przęsła główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych. Osadzenie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera. Należy także skontrolować położenie osi obiektu, osi wszystkich dźwigarów głównych (ze sprawdzeniem ich równoległości), osi łożysk na wszystkich podporach (z kontrolą ich prostokątności względem osi podłużnej obiektu) oraz rzędne górnych powierzchni ław podłożyskowych.

### 5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z odpowiednią ST.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-M-00.00.00, pkt 6. Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty.

Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań. Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas, na który należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

### 6.2. Sprawdzenie jakości materiałów

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2 niniejszej specyfikacji.

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe oraz ich odczekanie.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

### 6.3. Tolerancje wykonania elementów stalowych

Sprawdzenie wymiarów elementów stalowych i konstrukcji w odniesieniu do długości i szerokości powinno być dokonywane z dokładnością do 1 mm, a w odniesieniu do ich grubości z dokładnością do 0,1 mm. Jeżeli dokładność wymiarów liniowych elementów konstrukcyjnych nie została określona w dokumentacji projektowej ani ST powinna znajdować się w granicach podanych poniżej:

- a) dopuszczalne odkształcenia przekroju profilu walcowanego określono w normie PN EN 10034
- b) dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych wykonanych z kształtowników walcowanych podano w PN EN 1090-2,
- c) styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm,
- d) wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w PN EN 1090-2,
- e) dopuszczalne załamanie przy ścisłanej spoinie czołowej zostało określone w PN EN 1090-2,
- f) dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanej zostały określone w PN EN 1090-2.

### 6.4. Sprawdzenie wymiarów konstrukcji

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje:

- zasadnicze wymiary konstrukcji, tj. rozpiętość, wysokość, rozstaw dźwigarów, siatkę kratownicy z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego, długości przedziałów i rozpiętości belek pomostu,
- przekroje wszystkich belek i wszystkich prętów w dźwigarach kratowych, rozstaw przepon i przewiązek, rozstaw stężeń poprzecznych i żeber stężających środniki blachownic, rozstaw kątowników do przymocowania mostownic.

Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z tolerancjami walcowniczymi, dokumentacją projektową i rysunkami warsztatowymi.

### 6.5. Sprawdzenie robót spawalniczych

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Wykonawca zobowiązany jest wykonać badania spoin we własnym zakresie lub jeżeli tak określa norma, zlecając ich wykonanie jednostce akredytowanej zgodnie z PN-EN ISO 14731, a następnie udostępnić ich wyniki Inżynierowi..

Zakres badania spoin, ich rodzaj oraz typ jednostki wykonującej jest przyjmowany na podstawie wytycznych PN EN 1090 -2.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów oraz przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji. Badaniom należy poddać zarówno spoiny wykonane w wytwórni, jak i spoiny montażowe wykonane na placu budowy. Kontrolę spoin należy przeprowadzić na podstawie badań wizualnych, badań nieniszczących (badania wizualne VT, radiograficzne RT, ultradźwiękowe UT, penetracyjne PT i magnetyczno-proszkowe MT) i badań niszczących w ograniczonym zakresie.

Szczegółowe badania dla robót spawalniczych i wymagania dla spoin są podane w dalszym ciągu:

- 1) wymagania dotyczące tolerancji ogólnych w konstrukcjach podano w PN-EN ISO 3834,

- 2) osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa lub odpowiadające uprawnienia międzynarodowe. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inżynierowi jest odpowiedzialny Wykonawca,
- 3) badania materiałów spawalniczych należy przeprowadzić zgodnie z PN EN 1090-2. Badania te polegają na sprawdzeniu, czy materiały spawalnicze mają atesty wydane przez producenta, gwarantujące zgodność z przedmiotowymi normami oraz czy nie został przekroczony okres ważności gwarancji. Atest producenta materiałów spawalniczych powinien zawierać informację o składzie chemicznym spoiwa (zawartość C, P i S) oraz jego właściwości mechanicznych (wytrzymałość na rozciąganie, granica plastyczności, wydłużenie i przewężenie),
- 4) niedopuszczalne są rysy i pęknięcia w spoinach lub materiale w ich sąsiedztwie. Szczelność spoin w przekrojach zamkniętych należy sprawdzać sprężonym powietrzem. Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca, który jest zobowiązany dostarczyć wyniki testów Inżynierowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 48 godzin po ich wykonaniu:
  - a) badanie wizualne należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 970. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Należy określić rodzaj niezgodności spawalniczych i jej wielkość, a następnie na podstawie PN-EN ISO 5817 określić rzeczywisty poziom jakości złączy spawanych.
  - b) badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie państwowe laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną podczas przewodu kwalifikującego wytwórnę dysponujące odpowiednio uprawnionym personelem i sprzętem lub odpowiadające laboratoria międzynarodowe posiadające uprawnienia międzynarodowe do prowadzenia w/w badań. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji. Zakres badań radiograficznych lub ultradźwiękowych określony jest w normie PN- EN 1090.
  - c) badania magnetyczno-proszkowe lub penetracyjne należy wykonywać zgodnie z wytycznymi normy PN- EN 1090. Badania niszczące należy wykonać wg PN EN 1090-2.
- 6) Wymagane poziomy jakości złączy spawanych jak poniżej:
  - a) badanie wizualne: wymagany poziom jakości wg PN EN 25817 i wg PN-EN ISO 10042,
  - b) badanie radiograficzne: wymagany poziom akceptacji złącza wg PN-EN 12517-1 (poziom jakości wg PN EN ISO 5817 ),
  - c) badanie ultradźwiękowe: wymagany poziom akceptacji złącza wg PN-EN 1712 (poziom jakości wg PN EN ISO 5817),
  - d) badanie penetracyjne: wymagany poziom jakości wg PN EN ISO 5817,
  - e) badanie magnetyczno-proszkowe: wymagany poziom akceptacji wg PN-EN ISO 23278 (poziom jakości wg PN-EN ISO 5817),
- 7) spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie. Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań (w tym radiogramy) i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

#### 6.6. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu. Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN EN 1090-2. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

#### 6.7. Kontrola w czasie montażu konstrukcji

W czasie montażu konstrukcji stalowej obowiązuje bieżąca kontrola, która ma na celu:

- sprawdzenie połączeń montażowych,
- sprawdzenie geometrycznego kształtu konstrukcji,
- sprawdzenie podniesienia wykonawczego,
- sprawdzenie zabezpieczenia antykorozyjnego.

Kontrolę geometrycznego kształtu konstrukcji należy wykonać po jej opuszczeniu z rusztowań na łożyska. Sprawdzenie to powinno polegać na:

- kontroli położenia w planie osi mostu, osi dźwigarów głównych oraz środków węzłów pasa dolnego i górnego każdego dźwigara kratownicowego, albo co najmniej trzech wyznaczonych punktów na długości blachownicy (pomiar należy wykonać za pomocą taśmy stalowej i teodolitu),
- kontroli rzędnych wyznaczonych punktów (pomiar niwelacyjny),
- kontroli wygięcia prętów ściskanych i rozciąganych lub wybrzuszenia środka blachy wnicy,
- kontroli zgodności przekroju poprzecznego obiektu z obowiązującymi skrajniami budowli.

Dopuszczalne zarejestrowane odchyłki zmontowanej konstrukcji nie powinny przekraczać odchyłek obowiązujących przy wykonywaniu konstrukcji w wytwórni. Sprawdzenie podniesienia wykonawczego należy wykonać po złożeniu konstrukcji na miejscu budowy przed wykonaniem połączeń montażowych oraz po całkowitym wykonaniu styków montażowych i ustawieniu konstrukcji na łożyskach. Podniesienie wykonawcze nie powinno różnić się o więcej niż 10% projektowanej strzałki, przy spełnieniu warunku, że zachowany jest płynny przebieg linii wygięcia wstępnego (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości).

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania obmiaru robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 pkt. 7.

## 7.2. Jednostki obmiarowe.

Jednostką obmiarową jest :

- 1 kg wbudowanej konstrukcji stalowej
- 1 m<sup>2</sup> wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni konstrukcji stalowej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania odbioru robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 pkt. 8.

Konstrukcja stalowa obiektu podlega odbiorom na poszczególnych etapach jej wykonania zgodnie z normami PN EN 1090.

Powłoki antykorozyjne należy odbierać zgodnie z M.14.02.01b, pkt 8

### 8.2. Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Odbiory częściowe następują na podstawie wyników testów opisanych w pkt 6 niniejszej specyfikacji.

### 8.3. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.). Obiekt mostowy musi być odbierany komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w normach PN EN 1090. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną dokumentację projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu mostowego. Próbné obciążenie mostu należy wykonać na zlecenie Inżyniera, zgodnie z ST dotyczącą próbných obciążeń.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie mostu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- 1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu;
- 2) nazwiska przedstawicieli:
  - Inżyniera,
  - jednostki przejmującej most w administrację,
  - wykonawcy montażu,
  - jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu mostowego;
- 3) oświadczenie jednostki przejmującej most w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
  - dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami,
  - dziennik wytwarzania w wytwórni,
  - dziennik budowy,
  - atesty materiałów użytych w wytwórni i podczas montażu,
  - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w specyfikacjach,
  - protokoły odbiorów częściowych,
  - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu;
- 4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji;
- 5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępów od dokumentacji projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty);
- 6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji;
- 7) podpisy stron odbioru wg pktu 2 protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania płatności podano w WWiORB D-M-00.00.00 pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonanie konstrukcji stalowej obejmuje:

- przygotowanie rysunków warsztatowych,
- przygotowanie programu wytwarzania konstrukcji,
- dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
- badanie materiałów,
- wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz PZJ,
- prowadzenie badań robót spawalniczych,
- zapewnienie łączników do montażu na budowie,
- próbný montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie,
- odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę,
- przygotowanie placu montażowego,
- wykonanie rusztowań i pomostów roboczych,
- wykonanie montażu wstępnego i końcowego,
- badanie połączeń w tym nieniszczących,
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie wózka rewizyjnego,
- usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Ceny wykonania robót określonych niniejszą ST obejmują również:



- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

#### 9.4. Szczegółowy zakres robót objętych zakresem płatności:

Podstawą płatności są stawki jednostkowe skalkulowane na jednostkę obmiarową dla poszczególnych rodzajów robót wg RCO z uwzględnieniem procentowego zaawansowania prowadzonych i odebranych robót.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-EN 10025-1:2005	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10025-4:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym
PN-EN 10163-3:2006	Stal. Powierzchnia blach grubych i uniwersalnych oraz kształtowników walcowanych na gorąco. Warunki dostawy kształtowników.
PN-EN 10034:1999	Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej - Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu.
PN-EN ISO 8501-3:2008	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
PN-EN 440:1999	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
PN-EN 758:2001	Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN 756:1999	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe kombinacje drut- topnik do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
PN-EN ISO 9013:2008	Cięcie termiczne - Klasyfikacja cięcia termicznego - Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-EN ISO 3834	Wymagania jakościowe dotyczące spawania materiałów metalowych
PN-EN ISO 17635:2010	Badania nieniszczące spoin - Zasady ogólne dotyczące metali (oryg.)
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne
PN-EN 571:1999	Badania nieniszczące - Badania penetracyjne - Zasady ogólne
PN-EN 12517-1:2008	Badania nieniszczące spoin - Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii - Poziomy akceptacji
PN-EN 1712:2001	Badanie nieniszczące złączy spawanych - Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych - Poziomy akceptacji.
PN-EN ISO 9692-1:2008	Spawanie i procesy pokrewne - Zalecenia dotyczące przygotowania złączy - Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
PN-EN ISO 5817:2009	Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN ISO 9013:2008	Cięcie termiczne - Klasyfikacja cięcia termicznego - Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne
PN-EN 10204:2005	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN 1435:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
PN-EN 1714:2002	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych
PN-EN ISO 23279:2010	Badania nieniszczące spoin - Badania ultradźwiękowe - Charakterystyka wskazań w spoinach (oryg.)
PN-EN 583-1:2001	Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 462-1:1998	Badania nieniszczące - Jakość obrazów radiogramów - Wskaźniki jakości obrazu (typu pręcikowego) - Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu
PN-EN ISO 17638:2010	Badania nieniszczące spoin - Badania magnetyczno-proszkowe (oryg.)
PN-EN ISO 23278:2010	Badania nieniszczące spoin - Badania magnetyczno-proszkowe spoin - poziomy akceptacji (oryg.)
PN-EN ISO 23277:2010	Badania nieniszczące spoin - Badania penetracyjne spoin -Poziomy akceptacji (oryg.)
PN-EN ISO 14175:2009	Materiały dodatkowe do spawania - Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych
PN-EN 760:1998	Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.
PN-EN ISO 17632:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu i bez osłony gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
PN-EN 757:2005	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali o wysokiej wytrzymałości - Oznaczenie
PN-EN ISO 14341:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja (oryg.)
PN-EN ISO 636:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja (oryg.)
PN-EN ISO 18276:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Druty proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu i bez osłony gazu stali o wysokiej wytrzymałości - Klasyfikacja.
PN-EN ISO 3580:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali odpornych na pękanie – Klasyfikacja
PN-EN ISO 13918:2010	Spawanie - Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania łukowego kołków (oryg.)
PN-EN 15273-3:2010	Kolejnictwo - Skrajnie - Część 3: Skrajnie budowli (oryg.)
PN-EN 15273-2:2010	Kolejnictwo - Skrajnie - Część 2: Skrajnia pojazdów szynowych (oryg.)
PN-EN ISO 10042:2008	Spawanie - Złącza spawane łukowo w aluminium i jego stopach - Poziomy jakości dla niezgodności spawalniczych
PN-EN 760:1998	Materiały dodatkowe do spawania - Topniki do spawania łukiem krytym - PN-EN ISO 2560:2010 Oznaczenie
	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja (oryg.)
PN-EN 473:2008	Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących - Zasady ogólne
PN-EN ISO 9692-2:2002	Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania - Część 2: Spawanie stali łukiem krytym

PN-EN ISO 6947:1999	Spawalnictwo - Pozycje spawania - Określanie kątów pochylenia i obrotu PN- PN-EN ISO 13920:2000 Spawalnictwo - Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych - Wymiary liniowe i kąty - Kształt i położenie
PN-EN ISO 14731:2008	Nadzorowanie spawania - Zadania i odpowiedzialność
PN-EN 1994-1-1:2008	Eurokod 4 - Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych - Część 1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 756:2007	Materiały dodatkowe do spawania - Druty oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
PN-EN 1090-1	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
PN-EN 1090-2	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych

## **M-24.03.01 ŁOŻYSKA STALOWE STYCZNE**

### **1. WSTĘP:**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem łożysk stalowych w ramach zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji:**

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z wykonaniem i montażem łożysk stałych mostu i obejmuje:

- zakup i transport łożysk na budowę
- montaż łożysk na oczepach podpór
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjny

#### **1.4. Określenia podstawowe:**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST "Wymagania ogólne" pkt 1. 4 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót: Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz SST. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M 00.0.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁ:**

Materiał stanowią łożyska stalowe, wykonane z blachy ze stali S355J2. Należy wykonać i wbudować łożyska styczne stałe i ruchome, o wymiarach i konstrukcji zgodnej z rysunkami projektu technicznego. Płyty łożyskowe należy spawać za pomocą elektrod EA 1.46.

#### **2.1. Łożyska:**

Dolne i górne płyty łożyskowe powinny spełniać następujące warunki:

- tworząca powierzchnie walcowej na całym obszarze styku nie powinna wskazywać większych odchyśleń niż 0.1 mm
- chropowatość powierzchni stykających się powinna odpowiadać co najmniej klasie 5 wg PN-58 / M-04251
- powierzchnie pozostałe (poza ślizgowymi) płyt powinny być obrobione mechanicznie
- powierzchnie kontaktowe powinny być obrobione mechanicznie i oszlifowane, przy czym powierzchnie te winny być pozbawione materiału ściernego. Obróbka mechaniczna powinna być wykonywana w kierunku ruchu elementu łożyska. Łożyska przed montażem być sprawdzone w zakresie tzw. badań warsztatowych

Sprawdzenie obejmuje:

- sprawdzenie jakości materiału
- w oparciu o atesty
- oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk
- sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk przy użyciu przyrządów pomiarowych (stalowa miarka, cyrkiel, promienniomierz itp)
- sprawdzenie prawidłowości dopasowania poszczególnych części.

#### **2.2. Farby zabezpieczenia antykorozyjnego:**

Farby zabezpieczenia antykorozyjnego łożysk winny spełniać wymagania podane w SST 14.02.01b

#### **2.3. Środki zabezpieczające powierzchnie ślizgowe**

Smar grafitowy naturalny w proszku, dający po wyżarzeniu popiół w ilości nie większej niż 10%(m/m)

### **3. SPRZĘT:**

Sprzęt drobny, do uzgodnienia i zatwierdzenia u Inżyniera.

### **4. TRANSPORT:**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Podczas transportu łożyska winny być czyste oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, nadmierną temperaturą, opadami, zanieczyszczeniami i innymi szkodliwymi czynnikami. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4

### **5. WYKONANIE ROBÓT:**

#### **5.1. Wymagania ogólne:**

Konstrukcję łożysk należy wykonać na warsztacie i przywieźć na budowę. Montaż łożysk wykonać zgodnie z projektem. Wszelkie zmiany i odstępstwa od projektu należy uzgodnić z projektantem oraz Inżynierem.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie łożyska:**

##### **5.2.1. Obróbka powierzchni:**

Powierzchnie kontaktowe (metal – metal) w łożyskach powinny być obrobione mechanicznie i dokładnie oszlifowane. Obróbkę mechaniczną należy wykonać dopiero po zakończeniu robót spawalniczych. Obróbka mechaniczna powierzchni ślizgowych w łożyskach stycznych powinna być wykonana w kierunku ruchu elementu łożyska.

Przy obróbce należy zwrócić uwagę na usunięcie z oszlifowanej powierzchni materiału ściernego. Powierzchnia winna być oczyszczona rozpuszczalnikiem i zabezpieczona od zanieczyszczeń oraz uszkodzeń mechanicznych. Dopuszcza się pozostawienie bez obróbki powierzchni elementów, kontaktujących się bezpośrednio z betonem oczepów, o ile ich nierówności nie przekraczają 3 mm.

#### **5.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne i konserwacja:**

Powierzchnie dostępne po wbudowaniu łożysk, z wyjątkiem powierzchni ślizgowych, powinny być zabezpieczone zgodnie z SST M. 14.02.01b. Powierzchnie ślizgowe płyt powinny być pokryte smarem. Zaleca się zastosowanie smaru grafitowego naturalnego w proszku, dającym po wyżarzeniu ociepłu w ilości nie większej niż 10%(m/m). Dopuszcza się też, za zgodą Inżyniera smary silikonowe, nadające się na elementy ślizgowe łożysk.

#### **5.3. Ustawienie oraz końcowy montaż i nastawianie łożysk:**

Projekt przewiduje montaż łożysk stałych na filarze, a łożysk ruchomych na przyczółkach. Dolna płyta łożyska winna być zamocowana do zbrojenia oczepu poprzez przytwierdzone uprzednio do płyty kotwy, a następnie zabetonowana. Górna płyta łożyska winna zostać zamocowana do spodu dźwigara na wytwórni.

##### **5.3.1. Wymogi ogólne:**

Przed montażem łożysk na podporach mostu należy w sposób trwały wyznaczyć oś mostu, oraz osie łożysk i dźwigarów głównych, z uwzględnieniem tolerancji podanych w pkt. 5.4. Wszelkie zanieczyszczenia na powierzchniach ślizgowych lub innych powierzchniach kontaktowych winny być usunięte. Przed przystąpieniem do wbudowania łożysk należy przygotować program montażu zawierający: - harmonogram wbudowania łożysk, z uwzględnieniem robót związanych z przygotowaniem łożysk i ciosów podłożyskowych - projekt organizacji montażu łożysk zawierający informacje o wymaganej obsłudze technicznej i jej odpowiedzialności, systemie kontroli jakości, niezbędnych urządzeniach montażowych i zapotrzebowaniu materiałowym. Po zamocowaniu łożyska do zbrojenia łożyska winny być poddane regulacji, a na koniec skontrolowane po ich włączeniu do współpracy z konstrukcją przęsła.

#### **5.4. Dopuszczalne odchyłki:**

##### **5.4.1. Warunki ogólne:**

Tolerancje i odchyłki płaskości krzywizn, powierzchni, równoległości prostokątności i położenia powinny spełniać wymagania norm

- PN-H-01566
- PN-M-02046
- PN-M-02102
- PN-M-02105
- PN-M-04251
- PN-M-04254

##### **5.4.2. Tolerancje wymiarów nominalnych elementów:**

Sprawdza się odchyłki od nominalnych wymiarów elementów. Dotyczy to następujących rodzajów wymiarów:

- wymiary liniowe
- prostotę elementów - skrócenie przekrojów
- odchyłki swobodne kształtu przekroju
- odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Powyższe tolerancje nie dotyczą elementów, wykonywanych o pojedynczej lub podwójnej precyzji.

##### **a) wymiary liniowe:**

Wymiary liniowe konstrukcji łożysk powinny spełniać tolerancje podane w tabeli podanej poniżej. Tabela podaje dwa rodzaje wymiarów:

- wymiary przyłączeniowe: wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji
- wymiary swobodne: pozostałe wymiary liniowe, których dokładność nie ma konstrukcyjnego (pasowanego) znaczenia. Wymiar nominalny (projektowany) [mm]

Dopuszczalne odchyłki wymiaru

- Wymiar przyłączeniowy -  $\pm 0,5$  mm
- Wymiar swobodny  $\pm 1,5$  mm

##### **b) Prostota elementów: Tolerancje prostoty elementów łożysk wynoszą $\pm 2$ mm.**

##### **c) Skrócenie przekroju: Skrócenie przekroju mierzy się wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekrojów. Dopuszczalna odchyłka wynosi 0,5 mm**

##### **d) Odchyłki swobodne kształtu przekroju: Dopuszczalne odchyłki przekrojów elementów nie mogą nie mogą przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabeli Nr 3, normy PN – 89/S-10050.**

##### **5.4.3. Tolerancje i odchyłki wymiarów zewnętrznych łożysk:**

- a) wymagania ogólne: Wymiary zewnętrzne kompletnych łożysk nie mogą odbiegać od projektowanych o więcej niż: - wymiary w planie:  $\pm 3$  mm - wysokość:  $\pm 3$  mm
- b) Równoległość płaszczyzn zewnętrznych: Dopuszcza się zmiany grubości między dwoma sąsiednimi narożami łożyska, nie przekraczające 0,2% odległości między nimi i nie więcej niż 1 mm.

##### **5.4.4. Dopasowanie:**

Tolerancje dotyczą prześwitów i należy je traktować jako różnicę pomiędzy wymiarami elementu, a otworem, w którym jest on pasowany, przy czym różnica ta musi być dodatnia. Wielkość tolerancji podano w pkt. 5.2.2.

##### **5.4.5. Chropowatość powierzchni:**

Powierzchnie elementów łożysk winny być obrobione tak, aby wyróżnik chropowatości Rz, zdefiniowanej w PN-M-04251 i PN-M-04254 nie przekroczył wartości 25  $\mu$ m. Nie dotyczy to powierzchni obrabianej z pojedynczą lub podwójną precyzją

#### 5.4.6. Prostoliniowość ustawienia łożysk:

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia całego mostu nie powinny przekroczyć wartości podanych na rysunku poniżej

### 6. KONTROLA ROBÓT:

Ogólne zasady podano w SST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6

Sprawdzenie robót polega na sprawdzeniu ( zgodnie z pkt. 2 i 5) konstrukcji łożysk dostarczonych na budowę, prawidłowości ich montażu oraz właściwego wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego. Dodatkowo po ustawieniu konstrukcji stalowej na łożyskach, należy dokonać kontroli spawów łączących łożyska z pasami dolnymi belek stalowych oraz sprawdzić prawidłowość zamocowania płyt dolnych w trzpieniach kotwiących łożyska w ciosach łożyskowych filara mostu.

Przed wbudowaniem łożyska jego stan jest kontrolowany i opisany, ze zwróceniem szczególnej uwagi na:

- widoczne uszkodzenia, zwłaszcza powłoki antykorozyjnej, z podaniem rodzaju, zakresu każdego zauważonego uszkodzenia
- czystość powierzchni zewnętrznych
- zgodność z rysunkami
- oznakowanie na górnej powierzchni łożyska i na tabliczce znamionowej oznaczenia kierunków „x” i „y”
- możliwość regulacji ustawienia

### 7. OBMIAR ROBÓT:

Jednostką obmiarową związaną z robotami niniejszej SST jest 1 szt. zamontowanego łożyska lub 1 szt zamontowanej kotwy łożyska.

Obmiar powinien być dokonany na budowie, w obecności Inżyniera. i wymaga jego akceptacji. Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7

### 8. ODBIÓR ROBÓT:

Odbioru robót objętych niniejszą SST dokonuje Inżynier na placu budowy.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu prawidłowości wykonanych robót, zgodnie z pkt 2 ÷ 6 i obejmuje:

- sprawdzenie konstrukcji łożysk dostarczonych na budowę
- sprawdzenie montażu łożysk na budowie

Przed montażem robót Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Inżynierowi atestów materiałów zastosowanych do wykonania przedmiotowych łożysk. Za złą jakość wykonanego łożyska oraz nieprawidłowy transport, przechowywanie i montaż odpowiada Wykonawca. Ogólne zasady odbioru robót podane są w SST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8. Odbiór powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI:

Ogólne zasady płatności podano w SST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

Cena jednostkowa obmiaru za 1 szt. łożyska obejmuje dla kosztów łożysk:

- wykonanie łożyska
- wykonanie blach mocujących
- wykonanie kotew stalowych
- montaż i regulacja łożyska na podporze mostu

Cena jednostkowa obmiaru za 1 szt. łożyska obejmuje dla montażu łożysk:

- wytrasowanie i wykonanie otworów w korpusie podpory
- wykonanie podlewki pod łożyska
- montaż łożysk z blachami i oraz kotew
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE:

1. BN-66 / 8935-01 „Drogi samochodowe, łożyska mostowe-warunki techniczne wykonania i badania odbiorcze”
2. PN-89/S-10050 „Obiekty mostowe, konstrukcje stalowe-wymagania i badania”
3. PN-82 / S-10052 „Obiekty mostowe, konstrukcje stalowe - projektowanie”
4. PN-S – 10060 „Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i badania”
5. PN-M-69772 „Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów”

**M.32.02.01, M32.02.02 ELEMENTY POMOSTU DREWNIANEGO. POPRZECZNICE DREWNIANE. DREWNIANA NAWIERZCHNIA JEZDNI DREWNIANE KAPY I BALUSTRADY.**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pomostu drewnianego mostu stalowego w ramach zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3.... Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem, montażem i demontażem elementów pomostu drewnianego z drewna K 27 i obejmują:

- a) przygotowanie i przycięcie materiałów na projektowane wymiary,
- b) montaż poprzecznic na belkach głównych konstrukcji,
- c) montaż pokładu drewnianego jezdni,
- d) montaż pokładu drewnianego i bali opaski ochronnej krawężników,
- f) montaż drewnianych balustrad,

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST D-M.00.QO.GG. „Wymagania ogólne”. 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu elementów mostu są:**

**2.1.1. Drewno**

Wilgotność drewna wbudowanego nie powinna przekraczać 23% dla drewna iglastego i 15% dla drewna liściastego. Dla budowy mostów. Drewniane elementy konstrukcji należy wykonać z drewna iglastego następujących klas:

K-27, zgodnie z normą PN-B-03150/01:1981.

Drewno przeznaczone do głównych elementów ustroju nośnego i podpór winno mieć atest stwierdzający klasę jakości drewna i być ocechowane

- tarcica zgodnie z PN-D-94021:1982
- drewno okrągłe zgodnie z PN-D-95000:1988

Drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm

- wszystkie rodzaje wg PN-S-100801993 i PN-S-10082:1992,
- tartaczne iglaste wg PN-D-95017:1992,
- tarcica iglasta wg PN-D-96000:1975,
- tarcica liściasta wg PN-D-96002:1972.

Tarcica iglasta stosowana jako elementy pomocnicze: kliny, podkładki itp. powinna odpowiadać wymaganiom PN-D-96002:1972.

Elementy drewniane powinny być zaimpregnowane. Elementy drewniane stykające się z konstrukcją stalową powinny być zabezpieczone papą. Drewno na placu budowy należy układać na podkładkach izolujących je od kontaktu z ziemią i wodą. Warstwy tarcicy oddziela się przekładkami. Drewno na elementy drobne przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych.

**2.1.2. Łączniki stalowe**

Do łączenia elementów drewnianych należy stosować śruby, gwoździe, klamry, które winny spełniać wymagania norm:

- śruby-PN-M-82101:1985 i PN-M-82121:1988, 37
- nakrętki do śrub-PN-M-82144:1986 i PN-M-82151:1988,
- podkładki pod śruby - PN-M-82010:1959 i PN-M-82019:1979,
- gwoździe - PN-M-81000:1984. 2.1.3.

Materiały izolacyjne impregnacyjne stosowane do zabezpieczenia konstrukcji drewnianych winny mieć Aprobaty techniczne oraz odpowiadać wymaganiom normy PN-3-10082:1992.

**2.1.3. Impregnat**

Drewno zabezpiecza się przed zagrzybieniem przez impregnację. Konstrukcje znajdujące się na otwartym powietrzu powinny być impregnowane metodą impregnacji ciśnieniowo-próżniowej w autoklawach w kat impregnacji III. Każdy środek zabezpieczający drewno powinien mieć m.in. następujące właściwości:

- wysoką toksyczność (siłę niszczenia) w stosunku do organizmów niszczących drewno (grzybnie, owocników),
- trwałość utrzymania się w drewnie, tzn. możliwość nieulatniania się w powietrzu i niewypływania się w wodzie,
- zdolność możliwie głębokiego wnikania w drewno,
- nieszkodliwość działania na samo drewno, na inne materiały jak metal (śruby, gwoździe, okucia),
- nieszkodliwość dla ludzi,
- nie powinien wydzielać przykrego zapachu.

Do impregnacji poręczy drewnianych mogą być tylko stosowane środki nie barwiące i nie brudzące. Zabezpieczenie drewna przed zagrzybieniem należy wykonywać wg wskazówek zawartych w instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej o zabezpieczeniu środkami chemicznymi drewna budowlanego przed zagrzybieniem.

### **3. SPRZĘT**

Roboty należy wykonywać przy pomocy sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego: spawarek, pił tarczowych, żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy przenoszonych elementów - zaakceptowanego przez Kierownika Projektu, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

### **4. TRANSPORT**

Zastosowane materiały mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania podczas transportu. zabezpieczyć przed możliwością przesuwania podczas transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

- 5.2.1. Montaż pomostu drewnianego wykonać po montażu dźwigów
- 5.2.2. Przycięcie na projektowane wymiary elementów drewnianych - krawędziaków i desek (bali).
- 5.2.3. Ułożenie belek drewnianych - poprzecznie na dźwigarach stalowych i ich zamocowanie.
- 5.2.4. Ułożenie na poprzecznicach dyliny z bali i jej zamocowanie gwoździami do poprzecznic.
- 5.2.5. Montaż krawężników i elementów opasek ochronnych
- 5.2.6. Zamocowanie poręczy do poprzecznic drewnianych. Przed dopuszczeniem ruchu na moście należy sprawdzić stan wszystkich połączeń. W trakcie eksploatacji należy przeprowadzać okresowe kontrole stanu pomostu drewnianego.
- 5.2.8. Demontaż drewnianych elementów pomostu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **6.1. Kontrola użytych materiałów**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- gatunków użytych materiałów stalowych i ich atestów,
- gabarytów i jakości użytych materiałów drewnianych.

#### **6.2. Kontrola wykonania elementów jezdni polega na:**

Kontrola polega na sprawdzeniu jakości elementów składowych i ich zgodności z przedmiotowymi normami,

- elementy drewniane wg PN-S-10080:1993
- elementy stalowe wg PN-S-10050:1990 kontroli wymiarów elementów konstrukcji tj. długość, wysokość, sprawdzeniu przekrojów wszystkich elementów, kontroli jakości połączeń na śruby i klamry,

Kontrola wykonanego pomostu drewnianego polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową, sprawdzenia wizualnego jakości wykonanych połączeń na śruby i gwoździe.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wykonanej konstrukcji pomostu drewnianego mostu zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Ilość jednostek obmiarowych określona jest w przedmiarze robót i w ślepym kosztorysie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi podlega wykonana konstrukcja drewniana elementów pomostu budowanego mostu. Badania przy odbiorze konstrukcji zmontowanego pomostu drewnianego polegają na stwierdzeniu zgodności konstrukcji pomostu z wymaganiami technicznymi podanymi w normie i ewentualnie z dodatkowymi wymaganiami podanymi w zamówieniu dla poszczególnych konstrukcji mostowych.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Płatność za montaż drewnianej konstrukcji elementów pomostu mostu należy przyjąć zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót i jakości użytych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań. Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- montaż poprzecznic
- ułożenie pokładu dolnego i górnego
- ułożenie opaski ochronnej
- montaż poręczy
- okucia stalowe
- demontaż drewnianej konstrukcji jezdni i opasek ochronnych

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przycięcie materiałów na projektowane wymiary,
- montaż poprzecznic drewnianych wraz z zamocowaniem na dźwigarach stalowych,
- montaż dyliny pomostu z bali wraz z zamocowaniem na poprzecznicach,
- montaż opaski ochronnej
- montaż krawężników drewnianych,
- montaż poręczy do poprzecznic,
- demontaż drewnianych elementów pomostu,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy i uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.  
PN-S-10082:1992 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.  
PN-D-04150:1984 Tarcica. Oznaczanie wilgotności.  
PN-D-94021:1982 Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.  
PN-D-95000:1993 Surowiec drzewny. Pomiary, obliczanie miąższości i cechowanie.  
FN-D-95000/A1:1998 PN-D-95017:1992 Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.  
PN-D-96000:1975 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.  
PN-D-96002:1972 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.  
BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem okrągłym i kwadratowym.  
PN-M-81000:1984 Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.  
PN-M-82144:1986 Nakrętki sześciokątne. PN-M-82101:1985 Śruby z łbem sześciokątnym.



## M. 29.03.01. ZASYPKA PRZESTRZENI ZA PRZYCZÓLKAMI I WYKONANIE NASYPÓW DOJAZDÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów w gruntach kat.I-V występujących przy realizacji zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzo w miejscowości Miedzo”

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót wymienionych w pkt.1.1., jak również niniejsza SST jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji w/w robót .  
Zakres robót obejmuje:

- wykonanie zasyпки przestrzeni za ścianami oporowymi przyczółków z zakupem i transportem gruntu
- wykonanie korpusu drogowego z gruntu uzyskanego z wykopu i złożonego na odkład oraz z zakupem i transportem gruntu

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac związanych z wykonaniem zasyпки sklepienia i przestrzeni pomiędzy i za ścianami czołowymi.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie zasyпки sklepienia i przestrzeni pomiędzy ścianami czołowymi z gruntu niespoistego z zakupem i transportem gruntu,
- wykonanie zasyпки przestrzeni za ścianami czołowymi ( na skarpach) z gruntu niespoistego z zakupem i transportem gruntu,
- wykonanie zasyпки przestrzeni za ścianami czołowymi ( na skarpach) z gruntu z odkładu

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**1.4.1.Wysokość nasypu** - odległości między terenem a osią nasypu lub wykopu w kierunku pionowym.

**1.4.2.Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1m.

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

$$I_s = \frac{\alpha d}{\alpha d_s}$$

gdzie:

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

$\alpha d_s$ - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proktora, uzgodnienie PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, a badana wg normy BN-77/8931-12

**1.4.5.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne"

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY.

Zasypkę należy wykonać gruntem o współczynniku filtracji min  $3,5 \times 10^{-3}$  oraz o wskaźniku równozmierności  $U > 5$  i wskaźniku wodoprzepuszczalności większym od 8m/dobę – dot. gruntów z zakupu i z odkładu,

- grunt z zakupu dla zasyпки przestrzeni pomiędzy ścianami oporowymi i na stożkach i do formowania korpusu drogowego,
- grunt niespoisty z odkładu do formowania korpusu drogowego .

Po wykonaniu wykopów należy przeprowadzić badania gruntu. W przypadku gdy badania dadzą negatywne wyniki, nie odpowiadające normom zasypkę należy prowadzić gruntem z zakupu a grunt rodzimy wywieźć.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, to wszystkie takie części zasyпки zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane повторно z materiałów o odpowiednich właściwościach.

## 3. SPRZĘT.

Roboty w obrębie ścian oporowych przyczółków oraz na stożkach wykonywać narzędziami ręcznymi z zastosowaniem lekkiego sprzętu do zagęszczania np. płyty wibracyjne lub ubijarki spalinowe. Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie zasypek przy użyciu ciężkiego sprzętu (np. spycharki).

Ciężki sprzęt dopuszcza się przy formowaniu nasypów dojazdów, w odległości nie mniejszej niż 1 m od końca skrzydła.

## 4. TRANSPORT.

W przypadku, gdy zaistnieje konieczność zakupu gruntu, masy ziemne należy przewozić transportem samochodowym. Pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń oraz innych parametrów technicznych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy .

Przed przystąpieniem do formowania nasypów na dojazdach należy skontrolować wskaźniki zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża . Jeżeli wartość wskaźnika jest mniejsza niż 0,97 Wykonawca winien grunt dogęścić.

#### 5.2. Wykonywanie zasypek.

Po wykonaniu prefabrykowanych konstrukcji oporowych przyczółków zasypać przestrzeń pomiędzy konstrukcjami skrzydeł i prefabrykowaną ścianą oporową równoległą do osi ciekłu. Zasyпки te wykonywać należy z gruntu dobrze zagęszczającego się, warstwami o grubości nie większej niż 30cm oraz zagęszczać do stopnia 0,95 wg Proktora w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji skrzydeł i do stopnia 0,97 w dalszej odległości.

Grunty z odkładu zaleca się spożytkować w części dolnej nasypu, pod stożkami oraz w dolnej części korpusu drogowego pod skarpami..

Roboty wykonać zgodnie z PN – S – 02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wilgotność optymalną o ponad 20%.

Nie należy wykonywać nasypów w temperaturach przy których nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Nie dopuszcza się wbudowywania gruntów ze śniegiem i lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane.

### 5.3. Zagęszczenie gruntu.

Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczona jak najszybciej po rozłożeniu z zastosowaniem sprzętu zatwierdzonego przez Inżyniera. Wskaźnik zagęszczenia gruntu do stopnia 0,95 Proctora w zasypkach i 0,97 w nasypach..

Grunt stanowiący zasypkę za przyczółkami musi być zagęszczany ręcznie. Stąd też grubość warstwy rozłożonego gruntu nie powinna przekraczać 20 cm. Za zgodą Inżyniera, do zagęszczania gruntu można zastosować lekki sprzęt zagęszczający, jednak i w tym przypadku grubość zagęszczanej warstwy nie może przekraczać 20 cm.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20%. Sprawdzenie wilgotności gruntu, oraz jego zagęszczenia należy przeprowadzić laboratoryjnie.

Gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę zaleca się polewać wodą.

Kontrolę zagęszczenia należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia BN-77/69-12 określonego w pkt.1.4.5.

Dla osiągnięcia równomiernego zagęszczenia gruntu należy:

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Zasyпки

#### 6.1.1. Sprawdzenie przydatności gruntów.

W badaniu próbki gruntu należy określić:

- skład granulometryczny wg PN-88/B-04481
- zawartość części organicznych wg PN -88/B-04481
- wilgotność naturalną, optymalną i maksymalną gęstość
- objętościową szkieletu gruntowego wg PN-88/B-04481
- kapilarność bierną wg PN-60/B-04493.

#### 6.1.2. Dokładność wykonywania zasypek przyobiektowych.

Dokładności wykonania zasypek obowiązują jak w przypadku nasypów drogowych.

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność z dokumentacją techniczną oraz

- czy wilgotność w budowanego gruntu odpowiada wymaganiom,
- czy grubość warstw zagęszczanych nie przekracza wartości podanych w p. 5.3.,
- czy wskaźnik zagęszczenia gruntu nie jest mniejszy od wartości podanych w p. 5.3.,
- czy stosowano zasadę równomierności zagęszczenia, zagęszczania warstwami poziomymi oraz kolejności zagęszczania.

## 7. OBMAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> zasyпки .

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór robót ziemnych dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie poprawek bez hamowania postępu robót. Do odbioru przedstawia wszystkie wyniki badań kontroli bieżącej.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane prawidłowo jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z odpowiednimi wymaganiami. W przypadku gdyby wykonanie choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za niezgodne z dokumentacją. W tym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe,
- dostarczenie gruntu z wykopu,
- wbudowanie warstwami gruntu z zakupu i z odkładu wraz z zagęszczeniem,
- ewentualny wywóz gruntu rodzimego w przypadku, gdy po przeprowadzonych badaniach nie będzie nadawał się do wbudowania,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy

1. PN-86/B-02480 "Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów".
2. PN-81/B-04452 "Grunty budowlane. Badania polowe".
3. PN-88/B-04481 "Grunty budowlane. Badania próbek gruntu".
4. PN-60/B-04493 "Grunty budowlane. Oznaczenia kapilarności biernej".
5. BN-75/8931-03 "Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych".

6. BN-70/8931-05 "Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika nośności gruntu jako podłoże nawierzchni podatnych".
7. BN-77/8931-12 "Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".
8. BN-72/8932-01 "Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne".
9. PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”.
10. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

## **D.06.01.01. UMOCNIE NIE SKARP PRZEZ HUMUSOWANIE**

### **1. WSTĘP 1**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni asfaltowej przy realizacji zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

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

Ustalenia zawarte Szczegółowej Specyfikacji Technicznej stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót wymienionych w pkt.1.1., jak również niniejsza SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji w/w robót:

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót związanych z wykonaniem robót wykończeniowych.

Zakres robót obejmuje:

- umocnienie skarp rzeki poprzez humusowanie z obsianiem trawą,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1 Humusowanie - przykrycie skarpy lub rowu ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego w trawy i jej przyjęcia się.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z Projektem Wykonawczym, SST oraz z poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania robót należy zastosować następujące materiały:

- Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 3 do 20% składników organicznych. Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5 cm i wolny od zanieczyszczeń obcych. Do humusowania skarp należy użyć ziemię roślinną zdjętą z pasa Robót ziemnych i składowaną zgodnie z SST D.01.02.02.
- nasiona traw – Wybór gatunków traw należy dopasować do warunków miejscowych a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw, mające gęste i drobne korzonki. Do obsiania skarp należy użyć nasion uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości, spełniającej wymagania normy PN-78/R-65023,

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt stosowany do wykonania robót związanych z wykonaniem powyższych robót musi uzyskać akceptację Inżyniera. Winien gwarantować właściwe wykonanie robót.

## **4. TRANSPORT**

Przewozić środkami transportu przewidzianymi do przewożenia dla tego typu materiałów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Humusowanie**

Przed przystąpieniem do humusowania skarp, ich powierzchnie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej i SST D.02.03.01. Grubość przykrycia ziemią roślinną zgodnie z Dokumentacją Projektową wynosi 15 cm. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym zaleca się w powierzchni skarpy naciąć niewielkie rowki poziomo lub pod kątem 30÷45° w odstępach co 0,5÷1,0 m i głębokości 15÷20 cm.

Warstwę ziemi roślinnej należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne i przedłużyć poza górną krawędź skarpy oraz podnóże skarpy nasypu na długość 15÷25 cm.

### **5.2. Obsianie trawą**

Obsianie powierzchni skarp trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarp w ilości 6 kg m skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki aby zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie skarp.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót polega na:

- Kontroli grubości zahumusowanie skarp
- Kontroli jakości humusu
- Kontroli wzrostu trawy

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową w zależności od rodzaju robót jest:

- 1 m<sup>2</sup> - humusowania skarp

Obmiar polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Obmiaru dokonuje Wykonawca w obecności Inżyniera.

Wyniki obmiaru należy porównać z Projektem Wykonawczym w celu określenia różnic w ilościach robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres i termin wykonania robót poprawkowych. Koszt robót poprawkowych obciąża Wykonawcę.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność należy przyjmować za 1 m<sup>2</sup> zgodnie z obmiarem i po dokonaniu odbioru robót.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zahumusowanie skarp
- uporządkowanie terenu robót
- obsiew i pielęgnacja obsiewu

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1.BN-74/9191-02

Urządzenia melioracyjne. Darniowanie. Wymagania i badania przy odbiorze.

2.PN-78/R-65023

Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.

## M-16.01.00. U Mocnienie brzegów rzeki

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia brzegów materacami z gabionów na zadaniu pod nazwą „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedźno w miejscowości Miedźno”

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania konstrukcji z gabionów i obejmują:

- wykonanie muru oporowego z koszy gabionowych o wym. 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m
- wykonanie umocnienia skarp rowu z materacy gabionowych o wym. 2,0 m x 3,0 m x 0,17 m
- wykonanie umocnienia skarpy nasypu z walców gabionowych dł. 2,0 m i obj. 1,40 m<sup>3</sup>

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Gabion** – prostopadłościenny element budowlany wykonany z drutu stalowego, wypełniony materiałem kamiennym, wykorzystywanym do wzmacniania skarp nasypu, budowy murów oporowych, budowy ekranów akustycznych, ogrodzeń. Wykonuje się je z siatki o oczkach 8x10 cm, z drutu o średnicy 2.7 mm lub 3.0 mm.

**1.4.2. Materac gabionowy** – odmiana koszy gabionowych, charakteryzująca się małą wysokością w stosunku do wymiarów w planie. Wykorzystuje się je głównie w hydrotechnice.

**1.4.3. Walec gabionowy** – walce siatkowe, kształtowane jako nieregularne, cylindryczne kosze, zamknięte na obu końcach, poprzez zebranie i zawiązanie siatki w jednym punkcie. Napelnienie walca kamieniami, może odbywać się przez jeden z końców lub przez otwór na szwie bocznym. Najczęściej walec stosuje się do wyrównania podłoża i budowy fundamentu pod zasadniczą konstrukcję z materacy i koszy. Niekiedy wykorzystuje się jako samodzielne zabezpieczenie przeciwoerozyjne lub jako uzupełnienie istniejących już wyrw i dziur.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Rodzaje wykorzystywanych materiałów

##### 2.1.1. Zasady ogólne

Do wykonywania robót należy stosować tylko materiały posiadające aprobatę techniczną, deklarację zgodności lub świadectwo dopuszczenia. Przy zastosowaniu innych materiałów konieczna jest zgoda projektanta, który może w celu dopuszczenia materiału zażądać dodatkowych ekspertyz. Ekspertyzy materiałów będą wykonywane na koszt Wykonawcy proponującego materiał bez odpowiednich certyfikatów.

##### 2.1.2. Wypełnienie koszy siatkowo kamiennych

Do wypełnienia koszy siatkowo-kamiennych oraz narzutów należy zastosować kamień skał twardych, nie zwietrzałych, nie rozpuszczalnych w wodzie i nie wchodzący z wodą w reakcje. Powinien być to kamień co najmniej klasy II wg BN-70/6716-02. Na narzuty należy stosować jedynie kamień łamany. W przypadku materacy i walców może to być kamień nieobrobiony łamany lub otoczaki rzeczne. Minimalna dopuszczalna średnica kamienia powinna być większa od najmniejszego wymiaru oka siatki. Jako rozmiar optymalny przyjmuje się od 1.5 do 2.0 D.

##### 2.1.3. Gabiony

Materace gabionowe powinny być wykonane z drutu o średnicy 2.2 mm ze stali niskostopowej, grubocynkowanego (230 g/m<sup>2</sup>), podwójnie skręcanego. Siatka musi mieć podwójny splot oczek. Wielkość oczek 6 x 8 cm.

##### 2.1.4. Drut więzarowy i zszywki stalowe i spiralne.

Średnica drutu więzarowego stosowanego do łączenia siatek powinna wynosić nie mniej niż 2.2 mm. Zszywki stalowe powinny być wykonane w kształcie owalnych pierścieni drutu średnicy 3 mm ze stali o wytrzymałości na rozciąganie minimum 170 MPa. Zarówno drut jak i zszywki i spirale powinny być zabezpieczone antykorozyjnie nie gorzej niż kosze siatkowe.

#### 2.2. Sposób składowania

##### 2.2.1. Zasady ogólne

Materiały powinny być składowane na utwardzonej powierzchni w sposób zorganizowany, z podziałem na klasy i asortyment, w sposób uniemożliwiający pomieszanie i pomylenie. Należy zapewnić łatwy dostęp do materiałów umożliwiający ich załadunek, rozładunek i kontrolę jakościową. Wszystkie materiały budowlane muszą być składowane w sposób bezpieczny, nie zagrażający zdrowiu i życiu ludzi. W projekcie nie zastosowano materiałów niebezpiecznych.

##### 2.2.2. Wypełnienie koszy siatkowo kamiennych

Kruszywa i kamienie powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami (w szczególności zapyleniem i polaniem substancjami chemicznymi (w tym ropopochodnymi), rozsegregowaniem się i rozkruszeniem.

##### 2.2.3. Gabiony, materace i walce

Kosze siatkowe należy składować w stanie nie rozłożonym, dostatecznie zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, zanieczyszczeniem i korozją.

#### **2.2.4. Drut więzowy i zszywki stalowe i spiralne**

Drut więzowy, zszywki stalowe i spiralne należy magazynować w warunkach takich jak kosze siatkowe. Jednak nie można dopuścić do niekontrolowanego wysypywania się spinek i płątania się drutu. Należy je składować w sposób usystematyzowany.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST D-M..00.00.00.

#### **3.2. Sprzęt wykorzystywany do konstrukcji gabionowych**

Sprzęt używany do konstrukcji gabionowych to maszyny wykorzystywane do robót ziemnych.

W szczególności należy wymienić:

- koparki przedsiębierne, podsiębierne
- ładowarki małogabarytowe,
- środki transportu wewnętrznego,
- spycharki,
- wciągarki mechaniczne,
- żuraw

Cały wykorzystywany sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Zaleca się jednak sprzęt wywołujący jak najmniejsze drgania.

### **4. TRANSPORT**

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

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

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

#### **4.2. Transport gruntów**

Kamień i kruszywo dostarczone będą samochodami natomiast na budowie przemieszczane ładowarkami małogabarytowymi. Niedopuszczalne jest przepychanie materiału po powierzchni terenu. Należy ograniczyć do minimum operacje związane z przemieszczaniem, ładowaniem i rozładowywaniem kamienia. Najlepiej, gdy materiał będzie dostarczany bezpośrednio na miejsce wbudowania.

#### **4.3. Transport koszy, materacy i walców**

Kosze, materace i walce należy transportować małymi środkami transportowymi (około 5 t), lub ręcznie jeżeli masa elementów jest wystarczająco niska, aby kilkoro pracowników mogło w sposób bezpieczny dla ich zdrowia i życia przenieść go lub przewieźć korzystając z taczek, lub innych środków do transportu przy robotach ręcznych. Odległość transportu powinna być dostosowana do środków transportowych.

Kosze należy transportować nie rozłożone do miejsca wypełnienia. Jeżeli miejsce ich wypełnienia leży w miejscu ich posadowienia w trakcie ich rozładunku należy je dokładnie ułożyć, tak by stanowiły konstrukcję zaprojektowaną.

Jeżeli na miejsce wbudowania będą dostarczane kosze już wypełnione, należy je dostarczyć do miejsca wypełnienia i żurawiem przenieść w miejsce posadowienia.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Wykonawca robót powinien dysponować wykwalifikowaną kadrą, wyposażeniem produkcyjno-budowlanym oraz zapleczem laboratoryjnym. Prawidłowość wykonania poszczególnych elementów procesu technologicznego powinna być potwierdzona w czasie odbioru robót. Za jakość robót w zakresie stosowania materiałów i przestrzegania właściwych technologii odpowiedzialny jest bezpośredni Wykonawca.

#### **5.2. Wykonywanie materacy, walców siatkowo-kamiennych i gabionów**

##### **5.2.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Prace należy rozpocząć od starannego przygotowania podłoża. Powierzchnie dna i skarp należy uformować, a następnie usunąć ostre elementy takie jak kamienie, korzenie itp. Na dokładnie wyrównanej powierzchni należy rozłożyć włókninę z zakładami 10 cm. W przypadku rozdarcia dodatkowo należy przyłożyć łatę, sięgającą co najmniej 20 cm po za granice uszkodzenia. Pierwsze warstwy kamienia należy układać ręcznie, nie dopuszczając do zrzucania z wysokości. Należy unikać kontaktu ostrych krawędzi z włókniną. Kamień drobniejszy powinien być układany w pobliżu kontaktu z włókniną, grubszy bliżej powierzchni. Kosze siatkowe dostarczane są na budowę jako płaskie elementy, złożone na czas transportu. Należy je rozłożyć na włókninie i zszyć. Zszywania dokonuje się wzdłuż krawędzi wzmocnionych drutem jednym z trzech możliwych sposobów:

- przez ciągłe owijanie drutu wiążącego tak, aby był on w co drugim oczku siatki nawinięty podwójnie,
- nawinięcie specjalnie przygotowanej do tego celu spirali z drutu,
- przez założenie spinek – zszywek z wykorzystaniem specjalnych kleszczy.

W pobliżu oczek siatki należy układać kamień grubszy, w środku materaca może być wbudowany drobniejszy. Kamień należy podawać do ułożonych w miejscu wbudowania materacy pochylniami drewnianymi, bez zrzucania z dużej wysokości.

##### **5.2.2. Dokładność wykonania**

Odchylenie głównych wymiarów od projektowych nie powinny być większe niż  $\pm 3$  cm w planie. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego przygotowania podłoża dla konstrukcji siatkowo-kamiennych, właściwym ułożeniu poszczególnych konstrukcji, prawidłowym wypełnianiu ich materiałem kamiennym i odpowiednim zszyciu konstrukcji.

#### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Jednostka obmiaru jest 1 m<sup>2</sup>. wypełnionych kamieniami materaca gabionowego o grubości 23 cm;

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup>. ułożonej konstrukcji siatkowo-kamiennej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie materiałów,
- ułożenie konstrukcji i wypełnienie ich materiałem kamiennym,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.



### D.05.03.03 NAWIERZCHNIE Z PŁYT BETONOWYCH WIELOOTWOROWYCH (TYPU JOMB)

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z nawierzchnią z prefabrykowanych płyt betonowych wielootworowych (typu JOMB) jako nawierzchni dojazdów na zadaniu pod nazwą „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wda w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z płyt betonowych prefabrykowanych typu JOMB, na podsypce wg Dokumentacji Projektowej i obejmują:

- wykonanie koryta gruntowego pod nawierzchnię,
- wykonanie podsypki piaskowej grubości 10 cm pod nawierzchnię,
- ułożenie nawierzchni z płyt betonowych,
- wykonanie niewielkich powierzchni uzupełniających z betonu.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Prefabrykowana żelbetowa płyta wielootworowa** – drogowy element żelbetowy, w postaci prostokątnej płyty z otworami służący do budowy nawierzchni (zwyczajowo nazywany płytą JOMB).

**1.4.2. Nawierzchnia z płyt betonowych** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z płyt betonowych.

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Płyty betonowe

Do budowy nawierzchni stosuje się żelbetowe płyty wielootworowe o wymiarach 100x75x12.5 cm, które powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM i deklarację zgodności.

##### 2.2.1. Wymagania

Powierzchnie płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodne z wymaganiami. Krawędzie płyt powinny być równe i proste. Płyty betonowe ażurowe powinny charakteryzować się: – obciążenie niszczące nie niższe niż 9.5 kN, – nasiąkliwość nie większa niż 5%, – mrozoodporność nie niższa niż F 150. Producent prefabrykatów w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1 i 2

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

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
		Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi, mm		3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	liczba, max	3
	długość, mm, max	20
	głębokość, mm, max	5

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych

Rodzaj wymiaru		Dopuszczalna odchyłka mm
		Gatunek 1
Płyty betonowe	długość	± 2
	szerokość	± 2
	grubość	± 3

### **2.3. Materiał na podsypkę i do wypełnienia szczelin**

Na podsypkę i do wypełniania szczelin można stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 13242.

### **2.4. Woda**

Woda stosowana do zaprawy cementowo-piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

### **2.5. Cement**

Cement stosowany do zaprawy cementowej dla wypełnienia spoin między płytami powinien być cementem portlandzkim - klasy 32,5N i odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN-197-1. Przechowywanie cementu wg PN-EN-197-1.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z płyt**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z układaniem płyt prefabrykowanych betonowych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu umożliwiającego dostosowanie do zakresu robót i poprawne ich wykonanie.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport płyt i składowanie**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 4. Płyty należy przewozić transportem samochodowym - samochodami skrzyniowymi w sposób nie powodujący ich uszkodzeń. Należy układać je w stosach o wysokości do 1.8 m na przekładkach drewnianych, powierzchnią jezdnią do góry. Przekładki powinny być układane w odległości 60 cm od czoła płyty. Każda płyta powinna spoczywać na dwóch podkładach. Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5

### **5.2. Podłoże**

Podłoże nawierzchni z prefabrykowanych płyt betonowych stanowi podłoże gruntowe stanowiące zasypka przestrzeni pomiędzy skrzydłami, nad płytami przejściowymi. Koryto pod nawierzchnię zaleca się wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem robót nawierzchniowych. Wcześniejsze wykonanie koryta jest możliwe za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. Koryto ze względu na możliwość uszkodzenia skrzydeł należy wykonywać ręcznie lub sprzętem lekkim. Po oczyszczeniu wykonanego dna koryta ze wszelkich zanieczyszczeń, należy sprawdzić czy istniejące rzędne umożliwią uzyskanie, po profilowaniu, zaprojektowanych rzędnych podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu to 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 wskaźnika zagęszczenia 0,98. Koryto po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania nawierzchni można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

### **5.3. Podsypka**

Podsypka pod nawierzchnię powinna być wykonana z kruszywa odpowiadającego wymaganiom punktu 2.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej. Grubość podsypki powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Kruszywo do wykonania podsypki powinno być rozłożone ręcznie w warstwie o jednakowej grubości, w sposób zapewniający uzyskanie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

### **5.4. Układanie płyt**

Na przygotowanej podsypce płyty należy układać w sposób zaakceptowany przez Inżyniera, na szerokości przewidzianej Dokumentacją Projektową przy użyciu dźwigu z zachowaniem minimalnych szczelin stykowych. Szczeliny nie mogą być większe niż 10 mm. Do wypełnienia otworów w płytach i spoin należy użyć materiału odpowiadającego wymaganiom punktu 2.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej. Płyty nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 8mm. Na skosach szczeliny między płytami należy wypełnić betonem C25/30 wg PN-EN 206-1 grub. 12.5 cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić deklaracje zgodności i aprobaty techniczne płyt i ich badania do akceptacji Inżynierowi. Badania te obejmują wymagania podane w p.2. niniejszej Specyfikacji Technicznej. Kontrola podlega przygotowanie

podłoża i podsypki. Badania dla podsypki należy wykonywać wg Specyfikacji M.29.03.01 pkt. 6. Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót przy budowie nawierzchni z płyt prefabrykowanych, betonowych podano w tablicy 3.

Tablica 3 Częstotliwość badań przy budowie powierzchni z płyt prefabrykowanych betonowych

LP	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie
1	Badanie podłoża	2	200 m <sup>2</sup>
2	Atest producenta	Dla każdej partii dostawy od producenta oraz na każde żądanie Inżyniera	

### 6.3 Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres szczegółowych badań i pomiarów podano w tablicy 4

Tablica 4 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne odchyłki wykonanej nawierzchni z płyt prefabrykowanych betonowych

L.p.	Badania	Częstotliwość	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość nawierzchni	W sposób ciągły albo co 10 m łatą lub inną metodą	+10 i - 5
2	Równość podłużna		1 cm
3	Równość poprzeczna		1 cm
4	Spadki poprzeczne		± 0,5%
5	Rzędne wysokościowe	W miejscach charakterystycznych wg dokumentacji projektowej	+ 1 cm, - 2 cm
6	Ukształtowanie w planie		± 10 cm

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i zagęszczenie podsypki,
- ułożenie płyt,
- wypełnienie spoin i powierzchni uzupełniających,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

1. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
2. PN-EN-197-1 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
3. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
4. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
5. PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
6. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
7. BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
8. PN-EN-1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
9. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
10. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów.

## D.08.02.02. CHODNIKI Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ 6 cm

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni związanych z wykonaniem zadania „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

#### 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 SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej grub. 6 cm na podsypce piaskowej grubości 5 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Obramowanie Chodników** – umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych lub innych materiałów.

**1.4.2. Koryto chodnika** – element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji chodnika.

**1.4.3. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

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

#### 2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (brukowej kostki betonowej, piasku) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby posiadające Aprobatację Techniczną IBDiM.

#### 2.2. Brukowa kostka betonowa

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki jednowarstwowej o grubości 6 cm. Beton kostki powinien spełniać wymagania:

Lp.	CECHY	WARTOŚĆ
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, (Mpa), co najmniej: a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250,%, nie więcej niż	5
3	Odporność na zamarzanie, po 50 cyklach zamarzania wg PN-B-06250: a) pęknięcia próbki b) strata masy (%), nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamarzanych (%), nie więcej niż	brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmea wg PN-B-04111 (mm), nie więcej niż	4

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą:

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

Powierzchnie boczne uważa się za płaskie i względnie proste jeżeli nie występują odchylenia powyżej 2 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-80/B-10021.

W razie wystąpienia wątpliwości Inspektor Nadzoru może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli kostki betonowej o inny rodzaj badań.

#### 2.3. Płyty chodnikowe „dotykowe”

Do ułożenia nawierzchni „dotykowej” na przejściach dla pieszych należy użyć płyt chodnikowych- betonowe „dotykowe” o wymiarach 40x40 cm z „pęcherzykami” wystającymi na wysokość co najmniej 4,5 mm ponad powierzchnię płyty kolor żółtego. Płyty powinny być wykonane z betonu klasy B-30. Powinny spełniać wymagania normy BN-80/6775-03/03. Badanie, postępowanie z partią elementów niezgodną z wymaganiami norm i składowanie powinny być zgodne z normą BN-80/6775-03/01. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą  $\pm 2$  mm.

#### 2.4. Materiały na podsypkę i wypełnienia spoin

- mieszanka cementowo-piaskowa 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego wg PN-B-06712.
- piasek spełniający wymagania PN-B-11113 dla wypełnienia spoin,

## 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Piasek należy gromadzić w przyrządach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08.

## 3. SPRZĘT

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

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do wykonywania podsypki można stosować małe spycharki, równiarki, a do zagęszczenia również małe walce statyczne i wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

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

### 4.1. Przewóz materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę. Oznaczanie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

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

### 5.1. Koryto pod chodniki

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić co najmniej  $I_s \geq 0,98$ .

Podłoże gruntowe powinno mieć zgodne z projektowanymi spadki poprzeczne i podłużne oraz przechyłki na łukach.

### 5.2. Układanie brukowej kostki betonowej

- a) brukową kostkę betonową należy zawsze układać na warstwie podsypki wykonanej z piasku lub mieszanki cementowo-piaskowej wyprofilowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową. Grubość podsypki po zagęszczeniu nawierzchni powinna być jak opisano w pkt 1.3 niniejszej SST;
- b) dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących ze sobą elementów nie może przekraczać 2 mm;
- c) powierzchnia elementów położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienki, włazy itp.) powinna wystawać 3÷5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń;
- d) elementy betonowe przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna powierzchnia znajdowała się 1 cm powyżej górnej powierzchni krawężnika;
- e) kostkę zaleca się układać dłuższym bokiem w kierunku ruchu;
- f) szerokość spoiny na odcinkach prostych powinna wynosić 3 mm;
- g) wiązania spoin w sąsiednich rzędach powinny się mijać o  $\frac{1}{2}$  szerokości;
- h) elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo, jednak były nie szersze niż 9 mm;
- i) spoiny pomiędzy elementami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość elementu;
- j) ułożoną nawierzchnię z kostek należy ubić wibratorami płytowymi z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem; wibrowanie należy prowadzić od krawędzi niższej ku wyżej położonej w kierunku poprzecznym kształtek;
- k) po ubiciu należy szczeliny wypełnić piaskiem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2.1 niniejszej SST.

### 6.2. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

- a) kostki betonowe
  - wygląd zewnętrzny,
  - kształt i wymiary,
  - Aprobaty Techniczne,
  - komplet badań laboratoryjnych przedstawionych przez wykonawcę.
- b) materiały do podsypki i wypełnienia spoin
  - piasek: uziarnienie (wg PN-EN 933-1), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych dla piasku do zaprawy (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (wg PN-EN 1744-1) – 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,

- właściwości cementu klasy 32,5N – zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymogami odpowiednich norm.

### 6.3. Kontrola podłoża gruntowego

Należy sprawdzić:

- a) zagęszczenie wg BN-77/8931-12 – w 2 punktach dziennej działki roboczej,
- b) ukształtowanie powierzchni podłoża
  - spadek poprzeczny – co 20 m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,5\%$ ,
  - spadek podłużny – co 20 m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,3\%$ ,
  - równość w profilu podłużnym i w przekroju poprzecznym – co 20 m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 20$  mm,
  - rzędne wysokościowe – co 20 m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 2$  cm,
  - szerokość koryta – co 20 m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 5$  cm.

### 6.4. Kontrola wykonania warstwy kostki betonowej

Należy sprawdzić:

- a) grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1$  cm,
- b) rzędne wysokościowe – co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych  $\pm 1$  cm,
- c) ukształtowanie w planie – co 50 mb,
- d) szerokość – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 2$  cm,
- e) równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łatą 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- f) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20 mb, prześwity pod łatą profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- g) szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonego chodnika.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni chodnika obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta pod konstrukcję,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- ułożenie nawierzchni z brukowej kostki betonowej,
- wypełnienie spoin,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą SST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04111 – Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
2. PN-B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
3. PN-B-06250 – Beton zwykły.
4. PN-B-06711 – Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw.
5. PN-B-06712 – Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
6. PN-B-06714/12 – Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
7. PN-EN 933-1 – Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
8. PN-EN 1744-1 – Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
9. PN-B-10021 – Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
10. PN-B-11113 – Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek .
11. PN-B-14501 – Zaprawy budowlane zwykłe.
12. PN-EN 197-1 – Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
13. PN-B-32250 – Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
14. PN-N-03010 – Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbeki.
15. BN-80/6775-03/01 – Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
16. BN-80/6775-03/04 – Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
17. BN-68/8933-04 – Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

## **D.08.01.01. BETONOWE KRAWĘŻNIKI ULICZNE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania , ustawienia i odbioru betonowych krawężników ulicznych . przy zadaniu „Rozbiórka istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wda w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

#### **1.1 Zakres stosowania SST**

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

#### **1.2. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót związanych z wykonaniem , ustawieniem i odbiorem betonowych krawężników ulicznych na długości

Zakres robót:

- ustawienie krawężników betonowych na ławie betonowej z oporem

#### **1.3. Określenia podstawowe**

**1.3.1. Krawężniki betonowe** – prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z Projektem Wykonawczym, SST oraz z poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

- krawężnik betonowy o wymiarach 15 x 30 x 100 zgodny z BN-80/6775-03/04,
- mieszanka betonowa wg karty 03.10 KPED

### **3. SPRZĘT**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu ,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Sprzęt używany do układania krawężników musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Należy je przewozić na paletach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy. Krawężniki można przewozić tylko w jednej warstwie.

W celu zabezpieczenia powierzchni przed bezpośrednim stykiem oraz przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, należy je na czas transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5 cm.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Kolejność wykonania robót:

1. Wytczenie linii krawężników i rzędnych wysokościowych zgodnie z Projektem Wykonawczym ( zmienna wysokość na różnych odcinkach),
2. Wykonanie ławy betonowej z oporem. Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównany warstwami. Betonowanie ławy należy wykonać zgodnie z PN-B-06251.
3. Ustawienie krawężników. Odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni powinno być zgodne z PW.
4. Zaspoinowanie szczelin między krawężnikami. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i należy je przed wypełnieniem oczyścić a następnie zaspoinować zaprawą cementowo – piaskową w stosunku 1: 2.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontroli jakości robót podlega:

- sprawdzenie cech zewnętrznych jak kształt i wymiar dostarczonych krawężników ( należy tego dokonać za pomocą przymiaru z dokładnością 0,1 cm),
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie deskowania pod ławę ,
- zabetonowanie ławy,
- wykonanie podsypki cementowo – piaskowej,
- ustawienie krawężników,
- zaspoinowanie szczelin między krawężnikami

Jakość wykonanych robót musi być stwierdzona w formie wpisu do dziennika budowy.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką miary jest 1 m ustawionego krawężnika .

Do płatności przyjmuje się ilość m wykonanego i odebranego krawężnika.  
Obmiaru dokonuje Wykonawca w obecności Inżyniera budowy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Projektem Wykonawczym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera .  
Odbiór obejmuje sprawdzenie:

- jakość wbudowanych krawężników,
- wykonanie ławy betonowej zgodnie z Projektem,
- równość ustawienia ,
- jakość zaspoinowania szczelin

Jeżeli w trakcie odbioru stwierdzono usterki lub wadliwość wykonania robót to odbiór może się dopiero odbyć po usunięciu wszelkich niedoróbek zgodnie z SST i na koszt Wykonawcy

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest ilość m wbudowanego i odebranego betonowego krawężnika ulicznego.  
Cena 1 m uwzględnia :

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- wykonanie deskowania,
- zabetonowanie ławy,
- ustawienie krawężnika
- zaspoinowanie,
- uporządkowanie miejsca robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne mostowe i drogowe.
- BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

### **10.2. Inne dokumenty**

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – TRANSPROJEKT W-wa



## **D.07.02.01. OZNAKOWANIE OBJAZDÓW I STREFY ROBÓT ORAZ WYKONANIE OBEJŚĆ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.2. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące organizacji i utrzymania ruchu w czasie prac związanych z „Rozbiórką istniejącego mostu i budowy nowego mostu drogowego przez rzekę Wdę w jej km 150+880, wraz z wykonaniem umocnień koryta rzeki i dostosowaniem dojazdów drogi gminnej Karsin – Miedzno w miejscowości Miedzno”

#### **1.3. Zakres stosowania SST**

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

#### **1.4. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące oznakowania robót na czas inwestycji.

Zakres robót obejmuje :

- opracowanie Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu na czas robót zawierającej projekt objazdu drogowego oraz tymczasowe przejście przez rzekę Wdę w sąsiedztwie budowanego mostu. Projekt winien zostać zaakceptowany przez Inżyniera
- montaż i demontaż oznakowania robót ( znaki pionowe, bariery i tablice) zgodnie z Projektem Tymczasowej Organizacji Ruchu
- wykonanie tymczasowej kładki przez rzekę Wdę
- wykonanie tymczasowych dojazdów do kładki

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi , odpowiednimi normami.

Znak pionowy – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

Tarcza znaku – element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa sztuczne) jako jednolita lub składana

#### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Projektem Wykonawczym, SST oraz z poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dot. materiałów**

– podano w SST D.M.00.00.00.

#### **2.2. Świadczenia dopuszczenia do stosowania**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać dokument wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Most pt. “Świadczenie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym” lub “Tymczasowe świadectwo dopuszczenia do stosowania”.

#### **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe
- betonowe “na mokro”
- betonowe zbrojone
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250.

##### **2.3.1. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 25, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-300.

##### **2.3.2. Kruszywo**

Kruszywo do betonu winno odpowiadać normie PN-86/B-06712. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

##### **2.3.3. Woda**

Woda do betonu powinna być “odmiany1” zgodnie z normą PN-88/B-32250

##### **2.3.4. Pręty zbrojenia**

Pręty w zbrojeniu powinny odpowiadać normie PN-63/B-06251.

#### **2.4. Konstrukcje wsporcze**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-80/H-74219, PN-84/H-74220 lub innej normie zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy np. R55, R65, 18G2A: PN-89/H-84023/07, PN-86/H-84018, PN-75/H-84019, PN-89/H-84030/02. Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być wolna od wad jak łuski, pęknięcia , zwalcowania i naderwania. Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne wg PN-88/H-84020.

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej obowiązany jest do wydania gwarancji.

#### **2.5. Tarcza znaku**

Podstawowe wymiary tarcz, wielkości liter i zasady umieszczania należy przyjmować wg “Instrukcji o znakach pionowych” – 1994r.

Jako materiały stosowane do wykonania tarczy znaku drogowego dopuszcza się:

- blachę stalową,
- blachę z aluminium lub stopów aluminium.

Tarcza znaku musi być równa i gładka – bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym poalldowan, wgłęć, lokalnych wgnieceń.

## **2.6. Materiały do wykonania tymczasowej kładki i dojść**

Wykonawca dokona wyboru materiałów w oparciu o opracowany przez siebie projekt.

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera niedopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i osprzętu powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Objazd drogowy**

Z uwagi na prowadzenie robót rozbiórkowych i budowę nowego obiektu ruch pojazdów winien zostać skierowany na objazd . Oznakowanie objazdu oraz strefy robót należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym uprzednio Projektem Tymczasowej Organizacji Ruchu ..

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację ustawienia znaków, odległości od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Konstrukcje wsporcze winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu nie więcej niż +/- 1%,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku nie więcej niż +/- 2 cm.

### **5.2. Tymczasowe przejście dla pieszych w sąsiedztwie robót**

Tymczasowy ciąg pieszy winien zostać zlokalizowany w sąsiedztwie placu budowy w odległości zapewniającej bezpieczne użytkowanie przez pieszych. Szerokość ciągu pieszego nie powinna być mniejsza niż 1,0m. Ciąg pieszy winien zostać wyposażony w mijanki o szerokości co najmniej 1,50m w odległości nie większej niż co 20 m. Kładka dla pieszych przez rzekę Wdę winna zostać zlokalizowana na rzędnej nie niższej niż spód projektowanego obiektu. Projekt kładki należy uzgodnić z zarządcą ciek. Szerokość kładki nie mniejsza niż 1,00 m w balustradach.

### **5.3. Oznakowanie strefy robót**

Oznakowanie strefy robót wykonać zgodnie z Projektem Tymczasowej Organizacji Ruchu

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie jakości robót polega na kompletności wykonania oznakowania pionowego zgodnie z Projektem Organizacji Ruchu.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 kpl. oznakowania i wykonania tymczasowego przejścia dla pieszych

Obmiaru dokonuje się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie obejmuje robót nie wykazanych w Projekcie Organizacji Ruchu, z wyjątkiem zaakceptowanych przez Inżyniera /na piśmie/.

Dodatkowe oznakowanie wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru wykonanego oznakowania dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu wykonania przez Wykonawcę.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność obejmuje całość zadania wraz z utrzymaniem oznakowania w czasie trwania robót..

Cena jednostkowa obejmuje :

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów pod znaki,
- dostarczenie i ustawienie słupków wsporczych,
- dostarczenie i zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- ustawienie tablic,
- wytyczenie ciągu pieszego
- wykonanie i demontaż tymczasowej kładki dla pieszych
- wykonanie i demontaż umocnienia ciągu pieszego
- demontaż znaków drogowych i tablic

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Instrukcje o znakach pionowych – 1994r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r. . w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego warunków umieszczania ich na drodze ( Dz.U. Nr 220 poz. 2181)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem ( Dz.U. Nr 177 poz. 1729)
4. System dopuszczenia do stosowania pionowych znaków drogowych (Opracowanie Transprojekt W-wa 1994r.)