

PRACOWNIA INŻYNIERSKA PROJEKT s.c.

KRĘŻEL Marian, KRĘŻEL

43- 300 Bielsko - Biała, ul. T. Sixta 5/407
tel./fax (33) 819-26-81, e-mail: biuro@mkprojekt.bielsko.pl
www.mkprojekt.bielsko.pl

Inwestycja:

Modernizacja akustyczna zadaszania
Widowni Amfiteatru Miejskiego
przy ul. Chopina 30 w Świnoujściu

Temat:

PROJEKT WYKONAWCZY
MODERNIZACJI AKUSTYCZNEJ ZADASZENIA
WIDOWNI AMFITEATRU MIEJSKIEGO PRZY
UL. CHOPINA 30 W ŚWINOUJŚCIU

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Adres
obektu:

UL. CHOPINA 30, 72-600 ŚWINOUJŚCIE
DZIAŁKA NR 18, OBRĘB 0006

Zamawiający:

MIEJSKI DOM KULTURY

ul. Wojska Polskiego 1/1
72-610 Świnoujście

Projektant:

mgr inż. Marian Krężel
upr. proj. 913/82 U.W. K-ce

Sprawdzający:

mgr inż. Marta Krężel
upr. proj. SLK/6071/PWBKb/15

Opracowanie:

mgr inż. Mirosław Hankus
mgr inż. Maciej Krężel

Bielsko - Biała, grudzień 2015 r.

MODERNIZACJA AKUSTYCZNA ZADASZENIA WIDOWNI AMFITETARU
MIEJSKIEGO W ŚWINOUJŚCIU PRZY UL. CHOPINA 30

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	5
M.14.00.00	KONSTRUKCJE STALOWE	
M.14.01.02	Elementy stalowe	17
M.14.01.03	Elementy stalowe ze stali nierdzewnej	29
M.14.02.00	ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH	
M.14.02.02	Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowych	37
M.14.02.03	Cynkowanie ogniowe	47
M.20.00.00	INNE ROBOTY	
M.20.04.01	Membrany akustyczne	53
M.20.05.01	Panele akustyczne	59

M.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne przy realizacji robót mostowych i drogowych w ramach zadania: „Modernizacja akustyczna zadaszenia widowni amfiteatru miejskiego w Świnoujściu przy ul. Chopina 30”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych ogólnymi specyfikacjami technicznymi.

1.4. Określenia podstawowe

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

Dokumentacja Projektowa – projekt wykonawczy mostu: opis techniczny oraz komplet rysunków. Podział dokumentacji wg punktu 1.5.2. W treści specyfikacji przez Dokumentację Projektową należy rozumieć dokumentację przekazaną przez Zamawiającego, jeśli nie sprecyzowano inaczej.

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

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

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

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

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

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

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

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

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

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

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

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

Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

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 elementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Wszelkie zmiany mogą nastąpić tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, w zakresie konstrukcji nośnej i elementów mogących na nią wpływać również Projektanta, a w kwestiach estetycznych (np. zmiany kolorystyki) także Zamawiającego.

Uzgodnienia z Projektantem są płatne. Koszty uzgodnień z Projektantem nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę umowną.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

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

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

- Zamawiającego
 - Projekt modernizacji akustycznej (część akustyczna i konstrukcyjna)
- sporządzoną przez Wykonawcę
 - Projekt organizacji robót z niezbędnymi uzgodnieniami,
 - Projekty dróg dojazdowych i technologicznych dla potrzeb budowy,
 - Plan bioz,
 - Projekt technologiczny montażu membran akustycznych
 - Projekt technologiczny montażu paneli akustycznych
 - Projekt warsztatowy membran i paneli akustycznych,
 - operat powykonawczy sprawdzający parametry akustyczne amfiteatru,
 - Projekty powykonawcze.
 - Inne opracowania projektowe niezbędne do prawidłowego wykonania robót.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

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

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

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

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST 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. Urządzenia obce

Nie dotyczy.

1.5.5. 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 włączony w cenę umowną.

1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

1.5.7. 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.

1.5.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

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

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

1.5.9. 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.

1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

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

1.5.12. Ochrona i utrzymanie robót

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

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

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

1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

1.5.14. Obsługa geodezyjna

Obsługę geodezyjną budowy obejmującą wszelkie niezbędne wytyczenia i pomiary Wykonawca zapewni we własnym zakresie. Wykonawca zapewni również wykonanie dokumentacji geodezyjnej powykonawczej oraz wykonanie aktualizacji powykonawczej zasobu mapowego.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Eksploracja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze i uzgodniona z Inżynierem.

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

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

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

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

3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST 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 ST 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.

Jakiegolwiek 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, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

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

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

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

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

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

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

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- * organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- * organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- * bhp.,
- * wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

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

6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- * Polską Normą lub

- * aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1

i które spełniają wymogi ST.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

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

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- * datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,

- * datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- * uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- * terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- * przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- * uwagi i polecenia Inżyniera,
- * daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- * zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- * wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- * stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- * dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- * dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- * dane dotyczące jakości materiałów, 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 ustosunkowania się.

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

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

(2) Rejestr obmiarów

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

(3) Dokumenty laboratoryjne

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

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) 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 określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

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

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

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

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 ST. 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 nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Nie dotyczy

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

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

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

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 ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST, i ew. PZJ a w szczególności operat powykonawczy sprawdzający parametry akustyczne amfiteatru,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- * robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- * wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- * wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- * koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- * podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne M.00.00.00

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

Koszt obejmuje również opracowania projektowe sporządzone przez Wykonawcę, wraz z ich uzgodnieniami.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

M.14.00.00 KONSTRUKCJE STALOWE

M.14.01.02 ELEMENTY STALOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowych elementów konstrukcji niosącej przy realizacji robót w ramach zadania: „Modernizacja akustyczna zadaszenia widowni amfiteatru miejskiego w Świnoujściu przy ul. Chopina 30”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warsztatowe i montaż na budowie konstrukcji stalowej ustroju niosącego ze stali gatunku S235JR, S235JRH i dotyczących następujących elementów konstrukcyjnych:

- elementy mocujące membrany akustyczne zadaszenia,

MONTAŻ PRÓBNY:

Elementy mocowań EM.1 i EM.2 wykonać w pierwszej kolejności w liczbie sztuk 16 i przeprowadzić montaż próbny tkanin MA.1, MA.2, MA.3 i MA.4. Jeżeli wyniknie konieczność dostosowania elementów stalowych do wykonanych tkanin, wtedy wszystkie kolejne mocowania EM.1 i EM.2 należy wykonać z korektą w stosunku do dokumentacji projektowej. Zmiany przed zastosowaniem należy przedstawić do akceptacji Projektanta.

- elementy mocujące panele akustyczne.

Odrębnymi Specyfikacjami ujęte są również następujące roboty:

M.14.01.03 – Elementy stalowe ze stali nierdzewnej,

M.14.02.03 - Cynkowanie ogniowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji M.00.00.00 .

2. Materiały

2.1. Zatwierdzenie użytych materiałów.

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wykonawca przedkłada Inżynierowi udokumentowanie odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

2.2. Stal konstrukcyjna

2.2.1. Gatunki stali konstrukcyjnej.

S235JRH – stal konstrukcyjna niestopowa, przeznaczona na kształtowniki zamknięte walcowane na gorąco, o minimalnej granicy plastyczności $f_y = 235$ MPa i wymaganej udarności 27 J w temp. 20 °C, wg PN-EN 10210,

S235JR – stal konstrukcyjna niestopowa, o minimalnej granicy plastyczności $f_y = 235$ MPa i wymaganej udarności 27 J w temp. 20 °C,

Wymienione powyżej stale zastępują stal konstrukcyjną gatunku St3S.

Niezależnie od przedstawionych wyżej wymagań wszystkie blachy winny być sprawdzone metodą defektoskopii ultradźwiękowej celem wykrycia ewentualnych wad materiału (rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05). Badanie to może być wykonywane w hucie lub w zakładzie wytwarzającym konstrukcję.

Stal powinna posiadać warunki i badania potwierdzone atestem 3.1. zgodnie z normą PN-EN 10240. Stal konstrukcyjną należy składować na podkładkach eliminujących kontakt z podłożem i wodą. Składowiska winny być zadaszone. Konstrukcja powinna być układana w sposób eliminujący gromadzenie się wód opadowych lub śniegu.

Wszelkie zmiany stosowanych materiałów należy uzgadniać z Projektantem.

2.3. Łączniki i materiały spawalnicze.

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji u zaakceptowanych przez Inżyniera wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane, jeżeli są uznane przez Inżyniera za konieczne, na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

dla śrub pasowanych PN-61/M-82331, PN-91/M-82341, PN-91/M-82342 i PN-89/H-84023/01,

dla nakrętek do śrub PN-86/M-82144,

dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka PN-86/M-82153,

dla podkładek pod śruby PN-77/M-82002, PN-77/M-82003, PN-78/M-82005, PN-78/M-82006, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009 i PN-79/M-82018,

dla śrub montażowych wg PN-85/M-82101,

dla elektrod wg PN-91/M-69430 i PN-88/M-69433,

dla drutów spawalniczych wg PN-88/M-69420,

dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-73/M-69355.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji powinny być oddzielone od pozostałych.

3. Sprzęt

Wytwórca konstrukcji dobiera sprzęt do wykonania i montażu konstrukcji. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

4. Transport

4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach.

Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-90/H-01103.

Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

4.2. Transport na miejsce montażu

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być elementy połączeń/styków montażowych.

Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunęcia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056.

Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np. komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów zgodnie z pkt. 5.2.2.7.

4.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Jeśli konieczne jest usuwanie odchyłek i uszkodzeń, to koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

5. Wykonanie robót

5.1. Warunki ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane oraz Projekt Warsztatowy Wykonania Konstrukcji w Wytwórni obejmujący technologie spawania, a także projekt montażu konstrukcji na placu budowy.

W wytwórni konstrukcji stalowych należy wykonać elementy wysyłkowe wg Dokumentacji Projektowej z zabezpieczeniem antykorozyjnym. Na budowie przewiduje się wykonanie montażu.

5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

5.2.1. Obróbka elementów

5.2.1.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2.

5.2.1.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami na Rysunkach, ale tak by zachowane były wymagania PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.1. Stosować cięcie nożycami lub gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne. Dla elementów pomocniczych i drugorzędnych stosować można cięcie gazowe ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępować przez wyokrąglenie promieniem $r = 2$ mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane

przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4. wg PN-76/M-69774. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Wycięcia blach i profili stalowych, w których linie cięcia odrzuconego materiału tworzą kąt ostry należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż 8 mm.

Dokładność cięcia :

Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1÷5	>5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1.5	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

5.2.1.3. Prostowanie i gięcie elementów

Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tabeli 1 z PN-89/S-10050.

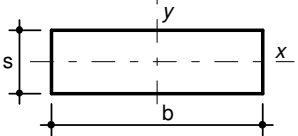
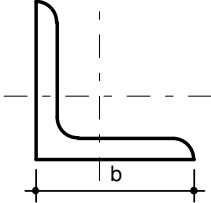
W tabl. 1 podaje się wyciąg z w/w tabeli dla blach i płaskowników.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tab. 1. prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +50C, bez użycia wody.

Tabl.1. Największe wartości strzałek ugięcia f i najmniejszej wartości promieni krzywizny r dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych.

Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		f	r	f	r
	x-x y-y	$l/400s$ $l/800b$	$50s$	$l/200s$	$25s$
	x-x y-y	$l/720b$	$90b$	$l/360b$	$45b$

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy podlega akceptacji przez Inżyniera. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości (18G2A) nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania

5.2.1.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana na Rysunkach lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tabl.2, przy czym rozróżnia się: wymiary przyłączeniowe, t.j. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji, wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

Tabl.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru (\pm), [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0.5	1.5
1000	2000	1.0	2.5
2000	4000	1.5	4.0
4000	8000	2.5	6.0
8000	16000	4.0	10.0
16000	32000	6.0	15.0
32000		10.0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

5.2.1.5. Dopuszczalne odchyłki od linii prostej

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

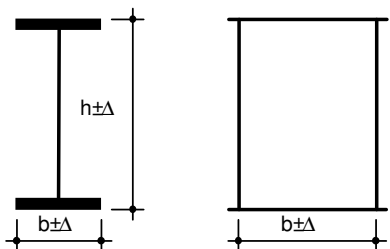
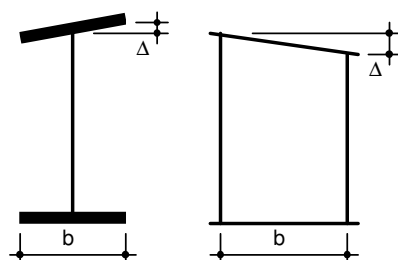
5.2.1.6. Dopuszczalne skrzywienie przekroju

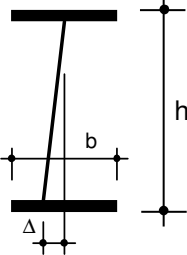
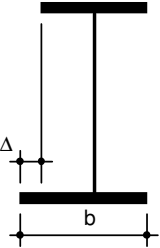
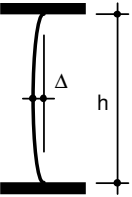
Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

5.2.1.7. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju.

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

Tablica 3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

Lp	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f
1	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		wg tabl.2
2	Nieprostokątność pól lub ścianek		0.01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm

3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0.005 h, lecz nie więcej niż grubość środka
4	Przesunięcie innych części poza środkiem		0.01 b, lecz nie więcej niż 5 mm
5	Wybrzuszenie blach		0.005 wymiaru

5.2.1.11. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Jeżeli przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier wydaje polecenie dotyczące ich pozostawienia względnie usuwania.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru mostu.

5.2.1.12. Czyszczenie powierzchni i brzegów

Brzegi i powierzchnie elementów do spawania powinny być przygotowane zgodnie z projektem technologii spawania. W zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych należy zachować wymagania PN-89/S-10050, PN-87/M-04251, PN-76/M-69774.

5.2.2. Składanie konstrukcji

5.2.2.1. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10 ÷ 15 mm od brzegu, a na długich spoinach w odległościach co 1m. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od Rysunków i dokumentacji technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy nie zabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych

i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80 %, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej), należy przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia specjalne procedury. Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podpoinie przyjmować wg PN-85/M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości. Zmniejszenie grubości spoin w granicach ustalonych tolerancji może mieć miejsce tylko na odcinkach nie przekraczających dwudziestokrotnej grubości spoiny oraz na odcinkach o łącznej długości nie przekraczającej 20% całkowitej długości spoiny.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-90/M-69016.

Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703, badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywane przez niezależnych inspektorów i laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050 pkt 3.2.8. i pkt 3.2.9. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów tj. białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod starzonych jest zabronione.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i Rysunkami. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania.

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.

Powierzchnie przylegające.

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5 µm.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze (elementy wysyłkowe), których wymiary ograniczają możliwości transportu.

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z Rysunkami. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte z przestrzeganiem zaleceń PN-89/S-10050. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

5.2.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką.

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Specyfikacji M.14.02.03. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.3. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

5.3.1. Składowanie konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych o wysokości min. 30 cm (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić :

- jej stateczność i nieodkształcalność,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach. W przypadku składowania w innej pozycji niż pionowa lub przy innym podparciu niż podano w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

5.3.2. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia.

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wykwalifikowana załoga).

5.3.3. Montaż

Spawanie nie przewidzianych na Rysunkach uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. Roboty spawalnicze prowadzić można w temperaturach powyżej +5°C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Spoiny po wykonaniu podlegają badaniu według PN-89/S-10050 pkt 3.2.8. i pkt 3.2.9., zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.3.4. Technologia montażu

Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi szczegółowe projekty techniczne technologii montażu elementów konstrukcji stalowej. Projekty te, przed przystąpieniem do realizacji, powinny być zatwierdzone przez Inżyniera.

Zaakceptowany przez Inżyniera projekt nie może być bez jego zgody zmieniany.

Inżynier może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót montażowych, jeżeli uzna że sposób prowadzenia robót jest niebezpieczny pod względem BHP.

Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.

5.3.5. BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

Wytwórca konstrukcji stalowych obowiązany jest do wydania świadectwa jakości na podstawie przeprowadzonej przez siebie kontroli jakości. To samo dotyczy Wykonawcy wykonującego montaż na miejscu scalania.

6.2. Kontrola wykonania konstrukcji i jej montażu

Należy sprawdzić atesty materiałów stalowych i protokoły odbioru z hut.

Podczas kontroli w wytwórni należy sprawdzić:

- a) czy użyte do konstrukcji elementy stalowe odpowiadają właściwym normom oraz czy odchyłki prostoliniowości i kształtu elementów i przekrojów nie przekraczają dopuszczalnych wartości (zamieszczonych w punkcie 5 niniejszej ST - wg PN-89/S-10050),
- b) zasadnicze wymiary elementów, tj. rozpiętość, wysokość,
- c) prawidłowość obrobienia krawędzi elementów,
- d) oznakowanie elementów.

Wg zasad w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji

6.3. Kontrola jakości wykonania połączeń spawanych

Badanie złączy spawanych

Wszystkie spoiny warsztatowe i montażowe podlegają sprawdzeniu wizualnemu zgodnie z zasadami normy PN-85/M-69775. Spoiny specjalnej jakości muszą posiadać klasę wadliwości W1, a spoiny normalnej jakości klasę wadliwości W2.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

6.4. Badanie materiałów spawalniczych (spoiwa)

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi określonymi w punkcie 2.4 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu. Jeżeli materiały spoiwa nie mają atestów lub jeżeli okres gwarancji podany w atestach został przekroczony, to należy w Wytwórni dokonać przy użyciu tych materiałów badania spoiwa i złączy spawanych wg PN-S-10050.

6.5. Kontrola szczelności

Wszystkie elementy konstrukcji wykształcone w Dokumentacji rysunkowej jako przestrzenie zamknięte winny być po wykonaniu wszystkich spoin sprawdzane na szczelność.

Próby tej należy dokonać sposobem pomiaru spadku ciśnienia powietrza włączanego do wnętrza przestrzeni zamkniętej. Warunkiem prawidłowej szczelności jest, aby spadek ciśnienia w ciągu 30 minut trwania próby nie był większy niż 10%.

6.6. Badania konstrukcji w czasie montażu na miejscu budowy

Kontroli podlega:

- zgodność montowanych elementów z dokumentacją projektową,
- jakość zabezpieczenia antykorozyjnego,
- prawidłowość zmontowania elementów stalowych.

6.7. Ocena wyników badań

Konstrukcja wykonana w Wytwórni jak i po zmontowaniu na budowie może być uznana za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm i niniejszej Specyfikacji, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przypadku, gdy choć jedno badanie dało wynik negatywny, konstrukcja lub element wykonane niezgodnie z wymaganiami normy lub ST powinna być doprowadzona przez Wykonawcę do stanu zgodności z normami i ST oraz przedstawiona do ponownego zbadania. Wyniki badań przeprowadzonych w Wytwórni i po zmontowaniu konstrukcji winny być wpisywane na bieżąco do Dziennika Budowy lub ujmowane w formie protokołów.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową konstrukcji stalowej dla jej wykonania i montażu jest 1 kg (kilogram). Obowiązującą ilością jednostek do rozliczenia jest ilość podana w Zestawieniach Stali. Jeśli ciężar konstrukcji wyliczony na podstawie rysunków roboczych różni się będzie od ciężaru wg Zestawienia Stali więcej niż o 5%, Wykonawca może zwrócić się do Inżyniera o akceptację zmiany ciężaru konstrukcji, z podaniem uzasadnienia zaistniałej różnicy.

8. Odbiór robót

8.1. Zakres odbiorów

Odbiorom podlega każdy etap wykonania konstrukcji, a więc:

- po wykonaniu konstrukcji przez wytwórnię - odbioru dokonuje się w wytwórni,
- odbiór końcowy po zamontowaniu na placu budowy,

Odbiory częściowe przeprowadza Inżynier. Wyniki odbiorów częściowych należy zapisać w dzienniku wykonywania konstrukcji.

8.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Skład komisji odbierającej ustala Inżynier.

Konstrukcję należy uznać za wykonaną zgodnie z projektem i wymaganiami dokumentacji technicznej jeżeli wszystkie badania i kontrole dały wynik pozytywny. Komisja odbioru może wyrazić zgodę na pozostawienie usterek, których wpływ uzna za nieistotny. W razie pozostawienia usterek Inżynier ma prawo do odpowiedniego odpisu kosztów, jak również do obciążenia wykonawcy kosztami dodatkowych badań i obliczeń. Do odbioru końcowego w wytwórni wytwórca przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa kontroli laboratoryjnej, pomiary odchyłek, jakości materiałów, jak również dziennik wykonania konstrukcji.

8.3. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji dokonywany jest po ukończeniu obiektu.

9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

W zakresie przygotowania dokumentacji:

- wykonanie niezbędnych opracowań projektowych i uzgodnienie ich z Inżynierem,

W zakresie wytwarzania konstrukcji:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie konstrukcji,
- wykonanie warsztatowe konstrukcji
- czyszczenie, cięcie, trasowanie, wiercenie, obróbkę maszynową, pasowanie, ukosowanie, spawanie, skręcanie na śruby, montaż, nagrzewanie, zapewnienie śrub, nakrętek i podkładek (niezbędnych do wykonania montażu na budowie) razem ze śrubami zapasowymi oraz bolcami montażowymi, obróbką termiczną,
- kontrolę kwalifikacji spawaczy,
- prowadzenie badań robót spawalniczych wraz z zastosowaniem metod nieniszczących
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań i pomiarów,
- oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie;
- dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu wraz z kompletem łączników,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie.

W zakresie montażu konstrukcji na budowie:

- odebranie od Wytwórcy konstrukcji,
 - dostarczenie pozostałych czynników montażu oraz montaż konstrukcji,
 - wykonanie wszystkich urządzeń pomocniczych (m.in. podpór montażowych, rusztowań, podestów roboczych),
 - sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
 - wykonanie wszystkich wymaganych badań,
 - wykonanie, rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych,
 - sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i monterów
 - badanie połączeń,
 - zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
 - usunięcie ewentualnych uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego,
- Cena jednostkowa obejmuje również:

- koszty uzyskania atestów,
- koszty związane z komisarycznym odbiorem materiałów,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie terenu robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Techni

10. Przepisy związane

PN-97/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.

PN-70/K-02056 Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.

PN-69/K-02057 Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowl.

PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.

PN-77/M-82002 Podkładki. Wymagania i badania.

PN-77/M-82003 Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.

PN-77/M-82008 Podkładki sprężyste.

PN-79/M-82009 Podkładki klinowe do dwuteowników.

PN-79/M-82018 Podkładki klinowe do ceowników.

PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne.

PN-78/M-82006 Podkładki okrągłe dokładne.

PN-84/M-82054/01 Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.

PN-82/M-82054/02 Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.

PN-82/M-82054/03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.

PN-82/M-82054/09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.

PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym.

PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne.

PN-86/M-82153 Nakrętki sześciokątne niskie.

PN-83/M-82171 Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych.

PN-61/M-82331 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym.

PN-91/M-82341 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim.

PN-91/M-82342 Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem długim.

PN-90/H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.

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

PN-88/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki

PN-83/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości i niskostopowej

PN-94/H-92203 Blachy stalowe uniwersalne. Wymiary.

PN-89/H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.

PN-84/H-93000 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco

PN-79/H-04371 Metale. Próba udarowości w obniżonych temperaturach

PN-89/M-01134 Rysunek techniczny maszynowy. Uproszczenia rysunkowe Połączenia spawane i powierzchnie napawane

PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych.

Przygotowanie brzegów do spawania

PN-73/M-69015 Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych Przygotowanie brzegów do spawania
PN-90/M-69016 Spawanie w osłonie dwutlenkiem węgla stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
PN-73/M-69355 Topniki do spawania i napawanie łukiem krytym
PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania Ogólne wymagania i badania
PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości
PN-80/M-69420 Druty lite do spawania i napawania stali
PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
PN-88/M-69710 Spawalnictwo. Próba statyczna rozciągania do czołowych złączy lub zgrzewanych
PN-57/M-69723 Spawanie. Próba statyczna rozciągania materiału spoiny
PN-88/M-69720 Spawalnictwo. Próby zginania do czołowych złączy spawanych lub zgrzewanych
PN-88/M-69733 Spawalnictwo. Próba udarność złączy spajanych doczołowo
PN-72/M-69770 Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania
PN-71/M-69771 Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi. Normy i określenia
PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
PN-76/M-69774 Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5 - 100 mm. Jakość powierzchni cięcia
PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości oględzin zewnętrznych
PN-89/M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja właściwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.
BN-70/9080-02 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań
BN-84/0601-05 Badania ultradźwiękowe wyrobów hutniczych. Badanie blach grubych.
DIN 1025 Teil 2 –Formstahl –JPB – und JB –Reihe.

M.14.00.00 KONSTRUKCJE STALOWE**M.14.01.03 ELEMENTY STALOWE ZE STALI NIERDZEWNEJ****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów ze stali nierdzewnej przy realizacji robót w ramach zadania: „Modernizacja akustyczna zadaszenia widowni amfiteatru miejskiego w Świnoujściu przy ul. Chopina 30”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warsztatowe i montaż na budowie elementów ze stali nierdzewnej gatunku 1.4301 (OH18N9) i dotyczą elementów do zamocowania membrany akustycznej pod świetlikiem. Jako pomocniczą należy stosować specyfikację M.14.01.02 „Elementy stalowe ustroju niosącego”.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji M.00.00.00.

2. Materiały**2.1. Zatwierdzenie użytych materiałów.**

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wykonawca przedkłada Inżynierowi udokumentowanie odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

2.2. Stal konstrukcyjna**2.2.1. Gatunki stali konstrukcyjnej.**

OH18N9 (1.4301) - stal konstrukcyjna nierdzewna wg PN-EN 10088-1, spawalna, , o minimalnej granicy plastyczności $f_y = 230$ MPa, o minimalnej wartości wydłużenia $A_5 = 45\%$; stal odporna korozyjnie w normalnej atmosferze zewnętrznej, odporna na wpływ wody naturalnej, roztworów alkalicznych, niektórych kwasów organicznych i nieorganicznych.

Stal powinna posiadać warunki i badania potwierdzone atestem zgodnie z normami wg p. 10. Wszelkie zmiany stosowanych materiałów należy uzgadniać z Projektantem.

2.3. Łączniki i materiały spawalnicze.

Spawanie należy prowadzić metodami przewidzianymi dla stali nierdzewnych i z wykorzystaniem materiałów dopuszczonych do stosowania przy spawaniu stali nierdzewnych (lub dopuszczonych do stosowania przy spawaniu stali nierdzewnych do stali węglowych), zgodnie z normami przedmiotowymi. We wszystkich przypadkach należy przygotować projekt technologii spawania, który uwzględni odpowiednie kwalifikacje spawaczy.

3. Sprzęt

Wytwórca konstrukcji dobiera sprzęt do wykonania i montażu konstrukcji. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Na wszystkich etapach wytwarzania, transportowania, przenoszenia, składowania i montażu należy unikać zanieczyszczenia powierzchni elementów ze stali nierdzewnej przez cząstki metaliczne żelaza i stali węglowej. W żadnym wypadku, do obróbki stali nierdzewnej, nie należy stosować narzędzi wykorzystywanych wcześniej do obróbki stali węglowej (narzędzia uprzednio użyte do pracy ze stalą węglową mogą zanieczyścić powierzchnię stali nierdzewnej). Jeżeli bezpośrednio na placu budowy będą musiały się odbyć prace związane z obróbką stali nierdzewnej, to należy je przeprowadzać w specjalnie wydzielonych miejscach przy użyciu narzędzi specjalnie przeznaczonych tylko do pracy ze stalą nierdzewną. Dotyczy to zastosowania szczotek drucianych i z wełny stalowej. Nie należy stosować stalowych mocowań do podnoszenia i niezabezpieczonych widel w podnośnikach widłowych.

Do znakowania elementów nie można stosować markerów zawierających chlorki lub siarczki.

Do przenoszenia elementów, w miarę możliwości, stosować zawiesia z materiałów syntetycznych, a nie stalowych, co zmniejszy ryzyko powstania zanieczyszczeń. Stal nierdzewną należy chronić przed bezpośrednim kontaktem z elementami oprzyrządowania do podnoszenia ze stali węglowej jak łańcuchy, haki, taśmy wiążące, rolki lub widły wózków widłowych stosując odpowiednie materiały izolacyjne np. sklejkę, dyktę lub przyssawki do przenoszenia. Całe oprzyrządowanie stosowane do przenoszenia elementów ze stali nierdzewnej powinno być wyczyszczone na krótko przed jego zastosowaniem.

4. Transport

4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Elementy ze stali nierdzewnej powinny być odpowiednio starannie załadowywane, transportowane, rozładowywane i składowane, aby chronić ich powierzchnię przed uszkodzeniem lub zanieczyszczeniem (zwłaszcza od substancjami aktywnymi chemicznie i zanieczyszczeniami mogącymi utrzymywać wilgoć). Niedopuszczalne jest składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami - zaleca się przechowywać elementy pod przykryciem w suchym miejscu. Wszelkie stojaki lub inne urządzenia do magazynowania, powinny być zabezpieczone drewnianymi listwami, lub osłoną z tworzyw sztucznych lub gumy, co ma zapobiec zarysowaniu i zanieczyszczeniu powierzchni przez cząstki stali węglowej i miedzi.

4.2. Transport na miejsce montażu

Pomiędzy elementami ze stali nierdzewnej należy stosować odpowiednie materiały ochronne. Elementy te należy obłożyć lub owinąć dodatkowym zabezpieczeniem, ewentualnie zastosować inny sposób zabezpieczenia, aby uchronić naroża i krawędzie przed zarysowaniem i uszkodzeniem powierzchni.

Pozostałe wymagania wg M.14.01.02 „Elementy stalowe ustroju niosącego”

4.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Jeśli konieczne jest usuwanie odchyłek i uszkodzeń, to koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Jeśli po prostowaniu (usuwanie odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

5. Wykonanie robót

5.1. Warunki ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą one wykonywane oraz Projekt Warsztatowy Wykonania Konstrukcji w Wytwórni obejmujący technologie spawania, a także projekt montażu konstrukcji na placu budowy.

W wytwórni konstrukcji stalowych należy wykonać elementy wysyłkowe wg Dokumentacji Projektowej Na budowie przewiduje się wykonanie montażu.

5.2. Ochrona powierzchni

Na wszystkich etapach produkcji, transportu, składowania elementów ze stali nierdzewnych należy unikać zanieczyszczenia ich powierzchni przez cząstki metaliczne żelaza i stali węglowej, które będą rdzewieć i powodować przebarwienie powierzchni stali nierdzewnej. Należy także unikać innych potencjalnie szkodliwych zanieczyszczeń powierzchni w tym olejami, smarami i rozpryskami metalu podczas spawania.

Elementy ze stali nierdzewnej powinny być odpowiednio starannie składowane, aby chronić ich powierzchnię przed uszkodzeniem lub zanieczyszczeniem.

Ochrona powierzchni elementów przed uszkodzeniem i zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem podczas wytwarzania, transportu i składowania bezpośrednio na placu budowy oraz montażu wymaga zastosowania specjalnych środków ochrony powierzchni, które zminimalizują, konieczność czyszczenia elementów przed odbiorem końcowym konstrukcji. Należy pamiętać, że zanieczyszczenia, zwłaszcza przez cząstki metaliczne stali węglowej będą korodować i powodować przebarwienia powierzchni.

Zabezpieczenie powierzchni przed uszkodzeniami mechanicznymi, lotnymi i płynnymi należy zrealizować przez umieszczenie na elementach zdzieralnej folii z tworzywa sztucznego (dla grubszych i cięższych elementów może być konieczne zastosowanie podwójnej warstwy).

Zastosowana folia musi być łatwa w nałożeniu i usunięciu z powierzchni bez pozostawienia zanieczyszczeń. Jeżeli w pobliżu elementów, z których usunięto folię ochronną prowadzi się jeszcze prace konstrukcyjne, to należy rozważyć ponowne jej nałożenie w miejscach podatnych na uszkodzenie do czasu zakończenia wszystkich prac.

Folię ochronną należy pozostawić na elementach jak najdłużej i najlepiej całkowicie usunąć bezpośrednio przed odbiorem końcowym. Usuwanie folię należy rozpocząć od górnych partii i przemieszczać się ku dołowi. Sprawi to, że spadające zanieczyszczenia będą opadać na zabezpieczone folią elementy.

Znakowanie należy umieścić, jeżeli jest to możliwe w pozycji gdzie będzie ono dobrze widoczne podczas składowania i po zmontowaniu. Wymaga się zachowania szczególnej ostrożności przy umieszczeniu oznakowania, gdyż może to wpłynąć ujemnie na wygląd końcowy elementu. Należy również pamiętać, że oznakowanie umieszczone na ochronnej folii adhezyjnej może spowodować jego odbicie bezpośrednio na powierzchni stali nierdzewnej. Dlatego też zaleca się wstępnie przeprowadzenie testu na wycinku lub skrawku powłoki ochronnej.

5.3. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

5.3.1. Obróbka elementów

Wg M.14.01.02 „Elementy stalowe ustroju niosącego”, przy czym należy przestrzegać dodatkowych wymagań przedstawionych poniżej.

Niedopuszczalne jest prowadzenie robót w tych samych pomieszczeniach, w których wcześniej prowadzono obróbkę stali konstrukcyjnej węglowej!

Niedopuszczalne używanie tych samych materiałów do obróbki co do stali konstrukcyjnej węglowej!

Niedopuszczalne używanie tych samych materiałów szlifierskich co do stali konstrukcyjnej węglowej!

Niedopuszczalne używanie tych samych materiałów polerskich co do stali konstrukcyjnej węglowej!

Nie stosować szczotek drucianych ze stali węglowej, welny czyszczącej, stalowych poduszek do szorowania!

5.3.2. Składanie konstrukcji

5.2.2.1. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania danej konstrukcji.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Spawanie wykonywać zgodnie z warunkami zawartymi w normach PN-EN 1090-2 i PN-EN 1011-3.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i Rysunkami.

Przebarwienia pochodzące od spawania elementów ze stali nierdzewnej należy usunąć poprzez odtłuszczenie ich powierzchni za pomocą past zawierających kwasy lub żeli nakładanych pędzlem, poprzez wytrawianie lub elektrochemiczne metody czyszczenia. Przy usuwaniu przebarwień należy ściśle stosować się do instrukcji dostawcy materiałów. Sposób usuwania przebarwień należy uzgodnić z Inżynierem.

5.4. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

5.4.1. Składowanie konstrukcji na placu budowy

Elementy ze stali nierdzewnej powinny być odpowiednio starannie załadowywane, transportowane, rozładowywane i składowane, aby chronić ich powierzchnię przed uszkodzeniem lub zanieczyszczeniem (zwłaszcza od substancjami aktywnymi chemicznie i zanieczyszczeniami mogącymi utrzymywać wilgoć). Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą. Niedopuszczalne jest składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami - zaleca się przechowywać elementy pod przykryciem w suchym miejscu, na podkładkach drewnianych o wysokości min. 30 cm.

Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić :

- jej stateczność i nieodkształcalność,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

5.4.2. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia.

Wg M.14.01.02 „Elementy stalowe ustroju niosącego”, a ponadto: stal nierdzewną należy chronić przed bezpośrednim kontaktem z elementami oprzyrządowania do podnoszenia ze stali węglowej jak łańcuchy, haki, taśmy wiążące, rolki lub widły wózków widlowych stosując odpowiednie materiały izolacyjne np. sklejkę, dyktę lub przyssawki do przenoszenia. Całe oprzyrządowanie stosowane do przenoszenia elementów ze stali nierdzewnej powinno być wyczyszczone na krótko przed jego zastosowaniem.

5.4.3. Montaż

Spawanie nie przewidzianych na Rysunkach uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Tolerancje montażowe wg PN-EN 1090-2. Montaż konstrukcji na budowie obejmuje scalanie elementów ze stali nierdzewnej i ze stali węglowej. Stal nierdzewną należy spawać ze stalą węglową przy zastosowaniu odpowiednich technik spawania, procesów i materiałów dodatkowych. Spawanie wykonywać zgodnie z warunkami podanymi w normach PN-EN 1090-2 i PN-EN 1011-3 i zgodnie z zatwierdzoną przez Inżyniera technologią spawania. Wszystkie spoiny należy wykonywać jako specjalnej jakości.

5.4.4. Rusztowania montażowe

Wg M.14.01.02 „Elementy stalowe ustroju niosącego”, przy czym stal nierdzewną należy chronić przed bezpośrednim kontaktem z elementami rusztowania ze stali węglowej.

5.4.5. BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

5.5. Czyszczenie przed odbiorem końcowym

Elementy ze stali nierdzewnej użyte do budowy elementów zakrytych konstrukcji wymagają minimalnego czyszczenia. Z powierzchni należy usunąć powstałe zanieczyszczenia i osady z pyłu. Elementy, które posiadały ochronną warstwę folii zazwyczaj nie wymagają dodatkowego czyszczenia. Jeżeli elementy ze stali nierdzewnej nie były pokryte zdieralną folią ochronną lub po jej usunięciu przez jakiś czas były pozostawione na oddziaływanie czynników zewnętrznych to powinno się je

oczyścić przed odbiorem końcowym. Zapewni to maksymalną odporność korozyjną i estetyczny wygląd powierzchni. Metodę oczyszczania należy uzgodnić z Projektantem.

Środki do czyszczenia przy różnych rodzajach zanieczyszczeń:

rodzaj zanieczyszczenia	środki do czyszczenia
cement i zaprawa	roztwór zawierający niewielką ilość kwasu fosforowego, a następnie woda (najlepiej zdemineralizowana)
odciski palców	woda z mydłem lub detergentem, środki do czyszczenia szkła nie zawierające chlorków
osad wapienny	roztwór 1/4 octu i 3/4 wody
oleje i smary	środki oparte na alkoholu (włącznie ze spirytusem metylowym i alkoholem izopropylowym)
	środki do czyszczenia elementów chromowanych
farby	środki do usuwania powłok malarskich, oparte na związkach alkaicznych lub rozpuszczalnikach
cząstki żelaza pochodzące z narzędzi lub kontaktu ze stalą konstrukcyjną	na wczesnym etapie - mechanicznie, w przypadku pojawienia się wżerów - pasty trawiące i pasywacyjne

Do czyszczenia stali nierdzewnej NIE stosować: produktów do usuwania zapraw ani rozcieńczonego kwasu solnego, wybielaczy, środków do czyszczenia srebra!

Narzędzia do czyszczenia: tkanina, skóra zamszowa, gąbka nylonowa.

Nie stosować szczotek drucianych ze stali węglowej, welny czyszczącej, stalowych poduszek do szorowania!

6. Kontrola jakości robót

6.1. Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

Wytwórca konstrukcji stalowych obowiązany jest do wydania świadectwa jakości na podstawie przeprowadzonej przez siebie kontroli jakości. To samo dotyczy Wykonawcy wykonującego montaż na miejscu scalania.

6.2. Kontrola wykonania konstrukcji i jej montażu

Należy sprawdzić atesty materiałów stalowych i protokoły odbioru z hut.

Podczas kontroli w wytwórni należy sprawdzić:

- czy użyte do konstrukcji elementy stalowe odpowiadają właściwym normom oraz czy odchyłki prostoliniowości i kształtu elementów i przekrojów nie przekraczają dopuszczalnych wartości (zamieszczonych w punkcie 5 niniejszej ST - wg PN-89/S-10050),
- zasadnicze wymiary elementów, tj. rozpiętość, wysokość,
- prawidłowość obrobienia krawędzi elementów,
- oznakowanie elementów.

6.3. Kontrola jakości wykonania połączeń spawanych

Badanie złączy spawanych

Wszystkie spoiny warsztatowe i montażowe podlegają sprawdzeniu wizualnemu zgodnie z zasadami normy PN-85/M-69775. Wszystkie spoiny powinny spełniać wymagania jak dla spoin normalnej jakości. Sprawdzeniu podlega również efekt usunięcia barw nalotowych pochodzących od spawania.

6.4. Badanie materiałów spawalniczych (spoiwa)

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu. Jeżeli materiały spoiwa nie mają atestów lub jeżeli okres gwarancji podany w atestach został przekroczony, to należy w Wytwórni dokonać przy użyciu tych materiałów badania spoiwa i złączy spawanych wg PN-S-10050.

6.5. Badania konstrukcji w czasie montażu na miejscu budowy

Kontroli podlegają:

- zgodność montowanych elementów z dokumentacją projektową,
- prawidłowość zmontowania elementów stalowych,
- warunki montażu pod kątem zabezpieczenia elementów przed uszkodzeniami mechanicznymi i rozpryskami metalu podczas spawania.

6.6. Badania konstrukcji po zakończeniu montażu

Kontroli podlegają:

- czystość powierzchni: brak zanieczyszczeń pyłami, olejami, smarami i innymi substancjami,
- gładkość powierzchni: brak zarysowań i innych uszkodzeń mechanicznych,
- brak przebarwień lub śladów rozpoczynającej się korozji.

6.7. Ocena wyników badań

Konstrukcja wykonana w Wytwórni jak i po zmontowaniu na budowie może być uznana za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm i niniejszej Specyfikacji, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przypadku, gdy choć jedno badanie dało wynik negatywny, konstrukcja lub element wykonane niezgodnie z wymaganiami normy lub ST powinna być doprowadzona przez Wykonawcę do stanu zgodności z normami i ST oraz przedstawiona do ponownego zbadania. Wyniki badań przeprowadzonych w Wytwórni i po zmontowaniu konstrukcji winny być wpisywane na bieżąco do Dziennika Budowy lub ujmowane w formie protokołów.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową konstrukcji stalowej dla jej wykonania i montażu jest 1 kg (kilogram). Obowiązującą ilością jednostek do rozliczenia jest ilość podana w Zestawieniach Stali. Jeśli ciężar konstrukcji wyliczony na podstawie rysunków roboczych różni się będzie od ciężaru wg Zestawienia Stali więcej niż o 5%, Wykonawca może zwrócić się do Inżyniera o akceptację zmiany ciężaru konstrukcji, z podaniem uzasadnienia zaistniałej różnicy.

8. Odbiór robót

8.1. Zakres odbiorów

Odbiorom podlega każdy etap wykonania konstrukcji, a więc:

- po wykonaniu konstrukcji przez wytwórnię - odbioru dokonuje się w wytwórni,
- odbiór końcowy po zamontowaniu na placu budowy,

Odbiory częściowe przeprowadza Inżynier. Wyniki odbiorów częściowych należy zapisać w dzienniku wykonywania konstrukcji.

8.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Skład komisji odbierającej ustala Inżynier.

Konstrukcję należy uznać za wykonaną zgodnie z projektem i wymaganiami dokumentacji technicznej jeżeli wszystkie badania i kontrole dały wynik pozytywny. Komisja odbioru może wyrazić zgodę na pozostawienie usterek, których wpływ uzna za nieistotny. W razie pozostawienia usterek Inżynier ma prawo do odpowiedniego odpisu kosztów, jak również do obciążenia wykonawcy kosztami dodatkowych badań i obliczeń. Do odbioru końcowego w wytwórni wytwórca przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa kontroli laboratoryjnej, pomiary odchyłek, jakości materiałów, jak również dziennik wykonania konstrukcji.

8.3. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji j dokonywany jest po ukończeniu obiektu.

9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

W zakresie przygotowania dokumentacji:

- wykonanie niezbędnych opracowań projektowych i uzgodnienie ich z Inżynierem,

W zakresie wytwarzania konstrukcji:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie konstrukcji,
- wykonanie warsztatowe konstrukcji
- czyszczenie, cięcie, trasowanie, wiercenie, obróbkę maszynową, pasowanie, ukosowanie, spawanie, usuwanie barwy nalotowej skręcanie na śruby, montaż, nagrzewanie, zapewnienie śrub, nakrętek i podkładek (niezbędnych do wykonania montażu na budowie) razem ze śrubami zapasowymi oraz bolcami montażowymi, obróbką termiczną,
- kontrolę kwalifikacji spawaczy,
- prowadzenie badań robót spawalniczych wraz z zastosowaniem metod nieniszczących
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań i pomiarów,
- oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie;
- dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu wraz z kompletem łączników,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie.

W zakresie montażu konstrukcji na budowie:

- odebranie od Wytwórcy konstrukcji,
- dostarczenie pozostałych czynników montażu oraz montaż konstrukcji,
- wykonanie wszystkich urządzeń pomocniczych (m.in. podpór montażowych, rusztowań, podestów roboczych),
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- wykonanie, rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i monterów
- badanie połączeń,
- zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- usunięcie ewentualnych uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego,

Cena jednostkowa obejmuje również:

- koszty uzyskania atestów,
- koszty związane z komisarycznym odbiorem materiałów,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie terenu robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane

PN-EN 10088-1 Stale odporne na korozję. Gatunki

PN-EN 10088-2 Stale odporne na korozję. Warunki techniczne dostawy blach grubych, cienkich oraz taśm ogólnego przeznaczenia

PN-EN 10088-3 Stale odporne na korozję. Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki i kształtowników ogólnego przeznaczenia

PN-EN 10259 Taśma szeroka i blacha walcowane na zimno ze stali odpornej na korozję, żaroodpornej i żarowytrzymałej - tolerancje wymiarów i kształtu

PN-EN 10029 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej. Tolerancje wymiarów, kształtu i masy

PN-EN 10258 Taśma wąska i pasy walcowane na zimno ze stali odpornej na korozję, żaroodpornej i żarowytrzymałej - tolerancje wymiarów i kształtu

PN-EN 10028-7 Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe. Część 7: stale odporne na korozję

PN-ISO 1127 Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości

PN-EN 1011-3 Spawanie -- Wytyczne dotyczące spawania metali -- Część 3: Spawanie łukowe stali nierdzewnych.

PN-EN 1600:2002 „Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych”.

PN-EN ISO 14343:2009 „Druty elektrodowe, druty, pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych”.

- PN-EN ISO 17633:2009 „Druty elektrodowe proszkowe i pręty do spawania łukowego w osłonie gazu i bez osłony gazu elektrodą metalową stali nierdzewnych i żaroodpornych”.
- PN-EN 1090-2+A1:2012 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych”
- PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
- PN-97/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
- PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
- PN-77/M-82002 Podkładki. Wymagania i badania.
- PN-77/M-82003 Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.
- PN-77/M-82008 Podkładki sprężyste.
- PN-79/M-82009 Podkładki klinowe do dwuteowników.
- PN-79/M-82018 Podkładki klinowe do ceowników.
- PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne.
- PN-78/M-82006 Podkładki okrągłe dokładne.
- PN-84/M-82054/01 Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.
- PN-82/M-82054/02 Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.
- PN-82/M-82054/03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.
- PN-82/M-82054/09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.
- PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym.
- PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne.
- PN-86/M-82153 Nakrętki sześciokątne niskie.
- PN-83/M-82171 Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych.
- PN-61/M-82331 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym.
- PN-91/M-82341 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim.
- PN-91/M-82342 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem długim.
- PN-90/H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
- PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
- PN-88/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki
- PN-83/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości i niskostopowej
- PN-94/H-92203 Blachy stalowe uniwersalne. Wymiary.
- PN-89/H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
- PN-84/H-93000 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco
- PN-79/H-04371 Metale. Próba udarności w obniżonych temperaturach
- PN-89/M-01134 Rysunek techniczny maszynowy. Uproszczenia rysunkowe Połączenia spawane i powierzchnie napawane
- PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
- PN-73/M-69015 Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych Przygotowanie brzegów do spawania
- PN-90/M-69016 Spawanie w osłonie dwutlenkiem węgla stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
- PN-73/M-69355 Topniki do spawania i napawania łukiem krytym
- PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania Ogólne wymagania i badania
- PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości
- PN-80/M-69420 Druty lite do spawania i napawania stali
- PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
- PN-88/M-69710 Spawalnictwo. Próba statyczna rozciągania do czołowych złączy lub zgrzewanych
- PN-57/M-69723 Spawanie. Próba statyczna rozciągania materiału spoiny
- PN-88/M-69720 Spawalnictwo. Próby zginania do czołowych złączy spawanych lub zgrzewanych
- PN-88/M-69733 Spawalnictwo. Próba udarności złączy spajanych doczołowo
- PN-72/M-69770 Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania
- PN-71/M-69771 Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi. Normy i określenia
- PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
- PN-76/M-69774 Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5 - 100 mm. Jakość powierzchni cięcia
- PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości oględzin zewnętrznych
- PN-89/M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja właściwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.
- BN-84/0601-05 Badania ultradźwiękowe wyrobów hutniczych. Badanie blach grubych.
- DIN 1025 Teil 2 –Formstahl –JPB – und JB –Reihe.

M.14.02.00 ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH

M.14.02.02 POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego ocynkowanych elementów konstrukcji poprzez nakładanie powłok malarskich przy realizacji robót w ramach zadania: „Modernizacja akustyczna zadaszenia widowni amfiteatru miejskiego w Świnoujściu przy ul. Chopina 30”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji stalowych i obejmują:

- przygotowanie ocynkowanej powierzchni do malowania,
- nanoszenie warstwy podkładowej,
- nanoszenie farb nawierzchniowych.

Przygotowanie powierzchni do malowania i nanoszenie farby do gruntowania i warstwy nawierzchniowej na elementy ma miejsce w wytwórni. Na budowie, po montażu konstrukcji, zachodzi potrzeba wykonania tych czynności w miejscach uszkodzeń w czasie transportu bądź montażu.

Elementy objęte specyfikacją: ocynkowane mocowania membran akustycznych w poziomie stężeń połaciowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki - stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.

Czas przydatności wyrobu do stosowania - czas, w którym materiał malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

Farba - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

Malowanie nawierzchniowe - naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

Punkt rosy - temperatura, w 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.

Rozcieńczalnik - lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

Zabezpieczenie antykorozyjne - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera. Kolorystyka podana w Dokumentacji Projektowej może ulec zmianie pod warunkiem uzyskania zgody Inżyniera, Projektanta i Zamawiającego.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Konstrukcja stalowa podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, a to ze względu na warunki jej pracy, cechujące się następującymi właściwościami:

- trudności z renowacją powłok,
- konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok

Dobór zestawu malarskiego musi ściśle odpowiadać powyższym warunkom, co uwzględnione zostało w warunkach niniejszej Specyfikacji.

2.2. Wymagania formalne

Zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca, a szczegóły przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

Dobry zestaw pokryć winien:

posiadać Aprobata Techniczną IBDiM

odpowiadać warunkom niniejszej Specyfikacji

być odpowiedni dla malowanej powierzchni (stalowa lub ocynkowana)

podlegać akceptacji Inżyniera

Należy upewnić się, że poszczególne warstwy są kompatybilne ze sobą i z warstwą metalizującą.

2.3. Podstawowe materiały zestawu malarskiego

Dla warstwy podkładowej:

- Farba poliwinylowa na powierzchni ocynkowane. Grubość powłoki około 80µm (1 warstwa) – grubość suchej powłoki.

Dla warstwy nawierzchniowej:

- Farba poliwinylowa grubopowłokowa. Grubość powłoki minimum 80µm (1 warstwa) – grubość suchej powłoki.

Wszystkie powyższe farby muszą mieć odporności na działanie temperatury w suchej atmosferze minimum 150°C a przy krótkotrwałym działaniu temperatury (w czasie kilku godzin) minimum 180°C, natomiast w wilgotnej atmosferze (konsolidacja pary wodnej przy gwałtownym ochłodzeniu) minimum 100°C.

Pozostałe własności farb zgodne z kartami technicznymi produktów sporządzonymi przez ich Producenta. Karty te należy przedłożyć Inżynierowi przy uzyskiwaniu jego akceptacji dla dobranego zestawu malarskiego.

2.4. Kolor pokrycia malarskiego

Kolory dwóch pierwszych warstw dowolne, ale różniące się zdecydowanie dla różnych warstw. Kolor wierzchniej warstwy pokrycia zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zmiana kolorystyki jest możliwa jedynie za zgodą Zamawiającego, Inżyniera i Projektanta.

2.5. Wymagania dla kompletnej powłoki zestawu antykorozyjnego

L.P.	WŁAŚCIWOŚĆ	JEDNOSTKI	WYMAGANIA	BADANIA WG
1	2	3	4	5
1	Minimalna grubość suchej powłoki	µm	140	PN-93/C-81515
2	Przyczepność farby gruntującej do podłoża	stopień	1	PN-80/C-81531 p.1.2.1.
3	Przyczepność międzywarstwy	stopień	1-2	PN-80/C-81531 p.1.2.1.
4	Przyczepność zestawu	stopień	1-2	PN-80/C-81531 p.1.2.1.
5	Przyczepność zestawu po badaniach korozyjnych	stopień	2	PN-80/C-81531 p.1.2.1.
6	Odporność w zanurzeniu w wodzie destylowanej - cykle mokro/suche	-		Procedura IBDiM

	16h/8h:			
	powłoka z nacięciem 1)		-	
	powłoka bez nacięcia		50 cykli, powłoka bez zmian 2)	
7	Odporność w zanurzeniu w kwaśnym deszczu - cykle mokro/suche 16h/8h:	-		Procedura IBDiM
	powłoka z nacięciem 1)		-	
	powłoka bez nacięcia		50 cykli, powłoka bez zmian 2)	
8	Odporność w komorze solnej:	-		PN-88/C-81523
	powłoka z nacięciem 1)		1440 h	
	czas obciążenia		3 mm	
	dopuszczalne odległości od rysy:		8 mm	
	korozja			
	pęcherze			
	powłoka bez nacięcia		1440 h	
	czas obciążenia		powłoka bez zmian 2)	
	dopuszczalne odległości od rysy:			
	korozja			
	pęcherze			
9	Odporność w komorze UV:	-		PN-93/C-81548
	powłoka z nacięciem 1)		-	
	powłoka bez nacięcia		500 h;	
			dop. nieznaczna zmiana barwy oraz zmiana połysku do 50%3)	
			kredowanie max 2 stopień4)	
10	Wartość rezystancji powłok mierzona metodą spektroskopii impedancyjnej po badaniach korozyjnych wg punktów 1÷3	-		Procedura IBDiM
	powłoka z nacięciem 1)		-	
	powłoka bez nacięcia		obniżenie rezystancji powłoki o max.20% jednak do wartości nie mniejszej niż 108Ωcm ²	
11	Odporność na zmienne temperatury od -25°C do +55°C	-	300 cykli po 4 h powłoka bez zmian 2)	PN-88/C-81556

1)Nacięcie wykonane wg PN-88/C-81523

2)Zniszczenie powłok określane wg PN-86/C-81555

3)Oznaczenie połysku wg PN-81/C-81550

4)Oznaczenie kredowania wg PN-82/C-81544

2.6. Wymagania szczegółowe

Preparaty stosowane na powłoki nawierzchniowe powinny gwarantować możliwość nanoszenia jednorazowo warstwy o grubości do 80 µm w stanie suchym.

Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy po polsku. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta.

Z uwagi na to, że są to farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym miejscu godzina przydatności farby do użycia.

2.7. Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych.

Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4 do +25°C.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwanie lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odoliwionego i suchego powietrza.

3.3. Sprzęt do przygotowania materiałów antykorozyjnych

- mieszadło elektryczne.

3.4. 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. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu podlega akceptacji przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

3.5. Sprzęt do badań

Sprzęt do bieżącej kontroli jakości materiałów i wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych Wykonawca musi uzgodnić z Inżynierem. Inżynier może polecić Wykonawcy wykonanie próbnego użycia sprzętu i badań jakościowych wykonanych próbek.

4. Transport

4.1. Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

4.2. Transport konstrukcji z Wytwórni na budowę

Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż na budowie, obowiązkiem Wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w transporcie.

Musi być przestrzegany czas sezonowania powłok przed transportem podany przez Producenta farb dla danych warunków sezonowania.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości oraz Projekt Technologii i Organizacji Robót i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami malarskimi.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie powierzchni niemetalizowanej do malowania

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo - ścierniej (śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności.

Wymagana chropowatość powierzchni przed ułożeniem warstwy gruntującej $Ry5$ (Rz) = 25-75 μm , wg PN-ISO 8503.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie.

Przygotowanie powierzchni stali do malowania musi być zgodne z normą PN-ISO/8501.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia.

Dla nowych konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości Sa 2 1/2 wg PN-ISO 8503.

Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

Powierzchnie w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji należy okleić taśmą na szerokość 50 mm przed wykonaniem powłoki malarskiej.

5.2.2. Przygotowanie powierzchni metalizowanej do malowania

Powierzchnie do malowania należy przygotować zgodnie z wymaganiami PN-ISO 8501-1:1996. Jeśli nie nałożono warstwy powłoki malarskiej bezpośrednio po całkowitym wykonaniu powłoki metalizacyjnej, powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych, a następnie umyć benzyną ekstrakcyjną. Powierzchnia przygotowana do malowania musi być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i zanieczyszczeń.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia.

Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

5.2.3. Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

5.2.3.1 Warunki wykonywania prac malarskich

Temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów, na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powinna być wyższa o co najmniej 20°C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (40Beauforta lub silniejszym). Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi 15÷25°C.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

5.2.3.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia).

Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.

Zwraca się uwagę, że wytypowane w niniejszej Specyfikacji farby są chemoutwardzalne i w związku z tym mają ograniczoną żywotność po wymieszaniu składników. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.

5.2.3.3. Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy

Farby do gruntowania należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych odpowiadających tym farbom. Szczególną uwagę należy poświęcić starannemu zagruntowaniu spoin i krawędzi z tym, że krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50 mm. Pasy te na okres transportu i składowania konstrukcji powinny być zabezpieczone spawalnym gruntem ochrony czasowej zapewniający ochronę na okres do 12 miesięcy. Grunt ten musi być kompatybilny z innymi stosowanymi gruntami.

Nanoszenie następnej warstwy - międzywarstwy epoksydowej może się odbywać po upływie wymaganego podanego przez producenta dla danego gruntu czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów.

5.2.3.4. Nanoszenie farb nawierzchniowych

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte międzywarstwą. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem międzywarstwy a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom.

5.2.3.5. Malowanie konstrukcji w miejscach styku

Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po oczyszczeniu nałożyć warstwę farby do gruntowania, a następne warstwy nanosić wg zasad niniejszej Specyfikacji.

5.2.3.6. Powierzchnie przeznaczone do zabetonowania

Powierzchnie przeznaczonych do późniejszego zabetonowania (np. górne powierzchnie pasów górnych mostów zespolonych) nie należy pokrywać powłokami malarskimi.

Powierzchnie te bezpośrednio przed ułożeniem betonu należy oczyścić szczotkami.

5.2.4. Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki malarskie winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300 mm nad poziomem terenu.

Elementy zagruntowane można transportować po całkowitym wychnięciu powłoki.

Nanoszenie betonu na elementy lub układanie prefabrykatów, bądź asfaltu lanego, może mieć miejsce dopiero po okresie aklimatyzacji (sezonowaniu) powłoki.

5.2.5. Wykonanie napraw i uzupełnień

Wytwórca konstrukcji stalowej obowiązany jest do wykonania ewentualnych napraw uszkodzonej powłoki po rozładunku konstrukcji na placu budowy. W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki, powstałych podczas montażu konstrukcji, dokonuje Wykonawca montażu, dopilnowując by te naprawy były robione natychmiast po ustaleniu przyczyny powstania uszkodzeń.

Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych wymaganych dla danych powłok, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności, nie mogą występować także żadne opady atmosferyczne ani mgła oraz duże wiatry. Żadne prace malarskie nie mogą powodować zabrudzenia membrany farbami.

5.3. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywanych prac: czyszczenie strumieniowo-ściernie winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne, przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Dokumentacja robót

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dziennika robót antykorozyjnych, w którym odnotowuje codziennie w okresie nanoszenia powłok:

- datę i godzinę czynności,
- lokalizację obszaru wykonywania prac antykorozyjnych i rodzaj materiału nanoszonej warstwy,
- temperaturę i wilgotność powietrza w momencie rozpoczynania robót malarskich z odniesieniem do punktu rosy,
- wyniki oceny stopnia czystości podłoża wg PN-ISO 8501-1
- wyniki oceny zapylenia wg.PN-ISO 8502-3
- wyniki oceny zatłuszczeń wg.PN-70/H-97052
- temperaturę i wilgotność powietrza w trakcie utwardzania się powłok
- grubość powłok wg PN-ISO 2808
- przyczepność powłok wg. PN-ISO 4624
- czas pomiędzy nanoszeniem kolejnych powłok
- czas sezonowania powłok przed transportem
- podpis pracownika Wykonawcy wykonującego w/w pomiary.

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Inżyniera zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań wymaganych przez Inżyniera.

6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o PN-70/H-97052 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej Specyfikacji. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyłeń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o PN-ISO 8501 oraz PN-ISO 8503.

6.4. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-93/C-81545.

Kontrola wg. zaleceń normy PN-H-97053 obejmuje:

- sprawdzenie stopnia wyschnięcia (jeśli wymagane, to utwardzenia) powłoki poprzedniej
- sprawdzenie czystości poprzedniej powłoki (zatłuszczenie, zapylenie)
- zgodność odstępu czasu malowania od nałożenia poprzednich powłok
- zgodność temperatury i wilgotności z wymaganiami
- wygląd wymalowań (wtrącenia mechaniczne, kratery, zacieki, niedomalowania)
- grubość powłoki na mokro
- sprawdzenie zgodności parametrów natrysku z Instrukcją Stosowania farby

Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich.

6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Grubość powłoki winna być zgodna z niniejszą Specyfikacją. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno - indukcyjnych, zgodnie z PN-93/C-81515, lub innych zapewniających dokładność $\pm 10\%$.

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż grubość ustalona dla danej powłoki.

Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg PN-82/C-81544.

Badanie przyczepności pokryw malarskich należy przeprowadzić wg PN-80/C-81531.

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej Specyfikacji.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm od powierzchni.

Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy.

Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości.

Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrącenia ciał obcych.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1m^2 (metr kwadratowy) powierzchni konstrukcji stalowej podlegającej pokryciu malarskiemu trójwarstwowemu o łącznej grubości $240\mu\text{m}$. Obowiązującą ilością jednostek do

rozliczenia jest ilość podana w Zestawieniu Stali. Jeśli powierzchnia wyliczona na podstawie rysunków roboczych różni się będzie od powierzchni wg Zestawienia Stali więcej niż o 5%, Wykonawca może zwrócić się do Inżyniera o akceptację zmiany ciężaru konstrukcji, z podaniem uzasadnienia zaistniałej różnicy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji DB.00.00.00 . „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy odbiorze Robót zgodnej z oferowaną gwarancji producenta farb. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu Robót z wymaganiami Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- uzgodnienie powyższych projektów z Inżynierem,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod malowanie
- przygotowanie pod malowanie powierzchni ocynkowanych,
- wykonanie powłok na powierzchniach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej z zastosowaniem pokryć malarskich zgodnych z warunkami Specyfikacji i zaakceptowanych przez Inżyniera,
- wykonanie powłok na powierzchniach ocynkowanych elementów do mocowania membrany,
- wykonanie napraw powłoki malarskiej po transporcie, scalaniu i montażu,
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w niniejszej Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza teren robót,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- wykonanie ekranów zabezpieczających,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane

- | | |
|---------------|---|
| PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport. |
| PN-93/C-81515 | Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok. |
| PN-88/C-81523 | Wyroby lakierowe. Oznaczenie odporności powłok na działanie mgły solnej. |
| PN-88/C-81531 | Wyroby lakierowe. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej. |
| PN-82/C-81544 | Wyroby lakierowe. Określanie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych. |
| PN-93/C-81545 | Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw. |
| PN-93/C-81548 | Wyroby lakierowe. Przyspieszone badanie odporności powłok na działanie czynników atmosferycznych (aparaty z lampami ksenowymi). |

- PN-88/C-81556 Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur.
- PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- BN-87/4258-01 Wyroby ściernie. Ścierniwo z żużli pomiedziowych.
- PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i pochodnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnia skorodowania i stopnia przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN-EN ISO 8503-1:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej.
- PN-70/97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- PN-70/97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb. Staliwo i żeliwo. Wytyczne.
- PN-69/H-04609 Korozja metali. Terminologia.
Katalog metod zabezpieczenia przed korozją stalowych obiektów mostowych. Instytut badawczy Dróg i Mostów. Informacje, instrukcje. Zeszyt 57. Warszawa 1998

M.14.02.03 CYNKOWANIE OGNIOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego stalowych elementów konstrukcji nośnej poprzez cynkowanie ogniowe przy realizacji robót w ramach zadania: „Modernizacja akustyczna zadaszenia widowni amfiteatru miejskiego w Świnoujściu przy ul. Chopina 30”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

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 ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego stalowych elementów poprzez cynkowanie ogniowe.

Prace związane z cynkowaniem ogniowym elementów może wykonywać wyspecjalizowana, posiadająca odpowiednie doświadczenie firma.

Elementy objęte specyfikacją:

- elementy mocujące membrany akustyczne zadaszenia,
- elementy mocujące panele akustyczne.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Powłoka ochronna (antykorozyjna) – warstwa sztucznie wytworzona na powierzchni stali w celu zabezpieczenia jej przed korozją.

Cynkowanie ogniowe - formowanie powłoki cynku i/ lub stopów cynk-żelazo na produktach żelaznych i stalowych poprzez zanurzenie przygotowanej stali lub żeliwa w stopionym cynku. Metoda ochrony antykorozyjnej stali, daje wartościową i długoletnią ochronę przed korozją. Metoda zanurzeniowa (którą stosuje się w cynkowaniu ogniowym) pozwala na równomierne i dokładne pokrywanie warstwą cynku, który ma możliwość dotarcia do trudno dostępnych miejsc, np. do wnętrza rur lub zagłębień. Cynkowanie ogniowe nie zmienia właściwości stali.

Biała rdza - biały proszkowy nalot, składa się przede wszystkim z wodorotlenku cynku, powstaje, gdy świeżo ocynkowane powierzchnie, które nie zdołały wytworzyć jeszcze patyny z węglanu cynku, zetkną się z wilgocią.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych wg zasad niniejszej ST są:

- roztopiony cynk,
- materiały ściernie - o wielkości ziarna 0,5÷1,5 mm, ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone, np. korund, elektrokorund, łamany drut stalowy lub żeliwny, cięty drut stalowy, żużel pomiedziowy,
- roztwory alkaliczne lub środki o odczynie kwaśnym,
- kwas solny.

3. Sprzęt

Wykonawca powinien dysponować linią technologiczną z przynajmniej jedną wanną cynkowniczą o wymiarach wystarczających do cynkowania zaprojektowanych elementów stalowych.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

4.1. Transport i składowanie elementów

Należy zapobiegać uszkodzeniu powłoki cynkowej w czasie transportu elementów, stosując się do następujących wskazań:

- elementy powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i wyładunek bez mechanicznego uszkodzenia pokrycia,
- w koniecznych przypadkach należy stosować podkładki z filcu lub gumy oraz mocować konstrukcję w czasie transportu tak, aby nie uległa ona przemieszczeniu na środku transportowym.

Elementy stalowe mogą być składowane tylko w miejscach dobrze odwodnionych. Powinny być ułożone na podstawach drewnianych lub betonowych o wysokości min. 30 cm, tak aby nie stykały się z ziemią. Elementy należy układać z pochyleniem umożliwiającym szybki odpływ wody opadowej oraz tak, aby uniknąć gromadzenia się śniegu, pyłu i innych zanieczyszczeń w zagłębieniach, ślepych otworach i kieszeniach elementów. Składowanie w suchym miejscu o dobrej wentylacji pozwala uniknąć białej rdzy.

Nie należy dopuszczać do zetknięcia nieocynkowanych elementów stalowych z ocynkowanymi – może to prowadzić do powstania śladów rdzy na elementach ocynkowanych, co zmniejszy skuteczność ochrony antykorozyjnej. ślady rdzy należy usuwać szczotką lub za pomocą preparatów chemicznych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać w wyspecjalizowanej cynkowni. Na placu budowy dokonuje się jedynie lokalnych uzupełnień i napraw uszkodzeń powłok powstałych w czasie transportu i montażu.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie powierzchni

Przed przystąpieniem do cynkowania ogniowego należy elementy stalowe poddać wstępnej czyszczącej obróbce strumieniowo - ścierniej powierzchni. Strumieniowo - ścierna obróbka czyszcząca (śrutowanie) jest to operacja podczas której na powierzchnie przedmiotu skierowany zostaje z dużą prędkością materiał ścierny (najczęściej przygotowane ze staliwa, żeliwa utwardzonego lub w postaci ziaren stalowych). W wyniku tej operacji zostają w szybkim czasie usunięte grube warstwy zgorzeliny, rdzy, grafitu lub naskórka odlewu.

Przygotowanie powierzchni wyrobów stalowych i żeliwnych przed cynkowaniem ogniowym polega na wykonaniu trzech niżej wymienionych operacji. Te operacje to:

- Odtłuszczenie,
- Trawienie,
- Topnikowanie.

Charakterystyka etapów (operacji) mających za cel przygotowania powierzchni wyrobów stalowych i żeliwnych do cynkowania ogniowego:

Odtłuszczenie - etap przygotowania powierzchni polega na wyeliminowaniu zanieczyszczeń z powierzchni detalu lub konstrukcji, poprzez usunięcie z niej zabrudzeń, cieczy i pyłów, głównie pochodzenia organicznego. Chodzi tutaj głównie o produkty oleiste oraz o smary i jego pochodne. Odbywa się to w odpowiednio przygotowanym roztworze alkalicznym lub w środkach o odczynie kwaśnym.

Trawienie - operacja ma na celu usunięcie z powierzchni substancji niemetalicznych. Najczęściej są to tlenki (w tym przede wszystkim tlenki żelaza) w postaci rdzy lub zgorzeliny. Odbywa się to poprzez kąpiel w kwasie solnym (HCL) o odpowiednim stężeniu (najczęściej początkowe stężenie to 18%) i w odpowiedniej temperaturze (temperatura zbliżona do temperatury pokojowej). Efektem prawidłowego

przeprowadzenia operacji trawienia jest uzyskanie czystej powierzchni pozbawionej warstw tlenkowych.

Topnikowanie - głównym zadaniem tego etapu przygotowania powierzchni wyrobów stalowych i żeliwnych do cynkowania ogniowego jest przede wszystkim poprawienie zwilżalności podłoża przez ciekły cynk, a także zabezpieczenie odfuszczonego i wytrawionego wyrobu przed utlenianiem powierzchni, aż do momentu zanurzenia w roztopionym cynku.

Wykonawca może zaproponować modyfikacje opisanych procesów, pod warunkiem, że powierzchnia cynkowanych elementów będzie przygotowana zgodnie z wymaganiami norm.

5.2.2. Cynkowanie ogniowe

Powłoka cynkowa powstaje w procesie cynkowania ogniowego poprzez zanurzenie wyrobów metalowych lub żeliwnych w roztopionym ciekłym cynku. Powłoka cynkowa powstaje w wyniku reakcji pomiędzy żelazem, a cynkiem i tworzy się po obydwu stronach stali oraz na wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni profili zamkniętych. Powłoka cynkowa powstała przy zanurzeniu wyrobu metalowego w kąpeli cynkowej ma budowę warstwową. W trakcie cynkowania ogniowego następuje stopniowa dyfuzja roztopionego płynnego cynku w powierzchnię wyrobu stalowego lub żeliwnego, co powoduje powstanie warstw stopowych. Na górnej powierzchni wyrobu wyciągniętego z kąpeli cynkowej zostaje powłoka (warstwa) czystego cynku. Kolejne warstwy to tzw. warstwy stopowe, a więc Zeta, Delta i Gamma. Warstwa zeta zawiera około 6 % żelaza (Fe), kolejna warstwa Delta zawiera ok. 10 % żelaza, a ostatnia warstwa Gamma jest stopem żelaza i cynku, który zawiera około 25 % żelaza. Grubość warstw nie jest stała i jest zależna od parametrów procesu cynkowania ogniowego, a więc głównie od temperatury kąpeli i czasu zanurzenia.

Reakcja cynku ze stalą w procesie cynkowania ogniowego ma zazwyczaj miejsce w temperaturze 445 - 455 °C. W tej temperaturze żelazo i cynk szybko wchodzi w reakcję ze sobą, w związku z tym wyroby stalowe przeznaczone do cynkowania ogniowego mogą być zanurzone w kąpeli cynkowniczej tylko przez kilka minut. Można stosować również technologię zwaną cynkowaniem ogniowym wysokotemperaturowym, gdzie temperatura kąpeli cynkowej w znaczny sposób przewyższa wymieniony zakres i wynosi > 500 °C.

Wyboru technologii cynkowania dokonuje Wykonawca.

Grubość powłok cynkowych

Należy stosować grubości powłok cynkowych podane w Dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych dla danych elementów. Grubości mogą zostać zmienione w porozumieniu z Inżynierem i Projektantem.

5.2.3. Trwałość powłok cynkowych

W miarę upływu czasu powłoka cynkowa ulega utlenieniu, co prowadzi bezpośrednio do ubytków a nawet zaniku warstwy czystego cynku, a tym samym do odsłonięcia warstwy stopowej cynku i żelaza, która również zapewnia ochronę przed korozją, ponieważ występuje w niej cynk.

Powłoka cynkowa powinna być odporna na uszkodzenia mechaniczne (uderzenia mechaniczne), co powinna zapewnić budowa powłoki, która nie ma charakteru jednolitego i jest zbudowana w sposób warstwowy. Pierwsza warstwa na zewnątrz ocynkowanego elementu składa się głównie z czystego cynku (skład chemiczny tej warstwy powłoki cynkowej jest odzwierciedleniem składu kąpeli cynkowej), jest to dosyć miękka i plastyczna warstwa, która pozwala na zamortyzowanie uderzenia a tym samym absorbuje większość nacisków. Kolejne warstwy stopowe, które wykazują się stosunkowo dużą twardością, chronią podłoże przed uszkodzeniem.

Przy poważnym uszkodzeniu powłoki, gdzie może dojść do odpadnięcia pierwszej miękkiej warstwy cynku, pozostaje nienaruszona warstwa stopowa powłoki cynkowej, która pozwala na tzw. ochronę elektrochemiczną.

5.2.4. Naprawa powłok cynkowych

Jeśli w procesie cynkowania dojdzie do powstania miejscowych uszkodzeń w powłoce cynkowej, to suma poszczególnych miejsc naprawy nie może przekroczyć około 0,5% łącznej powierzchni ocynkowanego elementu. Pojedynczy obszar bez powłoki nie może przekraczać wielkości 10 cm². (co jest równoważne kwadratowi o boku ok. 31 mm).

Należy pamiętać, że ochrona elektrochemiczna (czyli wpływ elektrochemiczny cynku na stal) jest wystarczająca do ochrony przed korozją małych powierzchni uszkodzonych w sposób niezamierzony, przypadkowy.

W przypadku dużych uszkodzeń powłoki, które powstały, w wyniku nie przestrzegania wymagań technologicznych i konstrukcyjnych zalecanych przez ocynkownię, jak również w przypadku spawania lub cięcia elementu cynkowanego, konieczna jest naprawa uszkodzonej powłoki cynkowej.

Sposoby naprawy.

Zgodnie z zaleceniami normy PN-EN ISO 1461 naprawę wadliwej powłoki cynkowej należy wykonywać:

- za pomocą natryskiwania cieplnego cynkiem (EN 22063),
- przez odpowiednie pokrycie farbą bogatą w cynk,
- zastosowanie stopów lutowniczych na bazie cynku.

Naprawa powinna obejmować usunięcie zanieczyszczeń oraz niezbędne czyszczenie i przygotowanie powierzchni uszkodzonego miejsca dla zapewnienia wymaganej przyczepności.

Najbardziej popularną (najczęściej stosowaną) naprawy uszkodzeń i ubytków w powłoce cynkowej jest metoda druga, gdzie oczyszcza się uszkodzoną powierzchnię i nakłada kilka warstw, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki.

Jeżeli ocynkowane elementy, konstrukcje będą następnie pokrywane dodatkową powłoką (np. malarska lub pokrycie proszkowe), to zlecniodawca powinien o tym fakcie poinformować ocynkownię, pozwoli to na zastosowanie odpowiedniej metody naprawy wadliwych miejsc w powierzchni ocynkowanego elementu, konstrukcji.

Grubość powłoki na naprawianym obszarze powinna wynosić co najmniej 30 µm więcej niż jest wymagana grubość miejscowa powłoki cynkowej. W przypadku kiedy ma być наносzona dodatkowa powłoka (malarska lub pokrycie proszkowe), grubość powłoki w miejscu naprawianym powinna być taka sama jak powłoki cynkowej.

Naprawienie powłoki cynkowej w miejscu podwiązywania elementów do trawersy. Podczas obróbki, po usunięciu drutu zostaje widoczny ubytek cynku. W celu odpowiedniego zabezpieczenia antykorozyjnego, takie miejsca szlifuje się i zabezpiecza farbą bogatą w cynk (zgodnie z PN-EN ISO 1461).

5.2.5. Malowanie powłoki cynkowej

W przypadku, gdy elementy i konstrukcje stalowe przeznaczone są do późniejszego malowania lub pokrycia proszkowego, należy o tym fakcie poinformować ocynkownię w momencie przekazywania elementów lub konstrukcji stalowych do cynkowania.

Ważne uwagi:

Każda stal ocynkowana ogniowo może być malowana,

Do malowania ocynkowanej stali, należy zastosować pokład o składzie chemicznym przystosowanym do powłok cynkowych.

5.3. Warunki dotyczące BHP i ochrony środowiska

Przy pracach związanych z cynkowaniem ogniowym należy przestrzegać zasad BHP.

Sposób prowadzenia prac nie może powodować skażenia środowiska.

6. Kontrola jakości robót

Kontroli podlegają:

- a) jakość stosowanych materiałów,
- b) stan przygotowania powierzchni,
- c) wygląd zewnętrzny powłoki cynkowej:
 - kontrolę należy przeprowadzić przez oględziny nie uzbrojonym okiem, porównując powłokę z uzgodnionymi uprzednio wzorcami;
 - powłoka cynkowa ma zazwyczaj wygląd błyszczący, lecz niekiedy jej wygląd od momentu ocynkowania jest szary i matowy. Dzieje się tak zazwyczaj w wyniku cynkowania niektórych gatunków stali, a także dosyć często przy wysokotemperaturowym cynkowaniu ogniowym detali stalowych i żeliwnych, gdzie temperatura kąpieli cynkowej wynosi > 500 °C,
 - pamiętać należy również o tym, że w miarę upływu czasu (kilku miesięcy) powłoka cynkowa zmienia swój wygląd z błyszczącej w szarą i matową. Dzieje się tak w wyniku reakcji, jaka zachodzi pomiędzy cynkiem a powietrzem. Nie powoduje to obniżenia lub pogorszenia innych własności powłoki cynkowej.

- powierzchnia powłoki musi być wykonana w sposób ciągły i musi być pozbawiona wad, które uniemożliwiają lub znacznie ograniczają własności użytkowe ocynkowanego elementu,
 - dopuszczalne jest występowanie nadlewów cynku w miejscach wycieku cynku,
 - powierzchnia ocynkowanego elementu musi być pozbawiona dużych i ostrych nadlewów cynku w postaci wiszących sopli,
 - wszystkie grube i nie dające się łatwo usunąć nadlewy w postaci tzw. falbanek muszą zostać usunięte w procesie obróbki wykańczającej po ocynkowaniu ogniowym,
 - w przypadku gdy element lub konstrukcja przeznaczona do cynkowania ogniowego wykonana jest z różnych rodzajów stali (niejednorodna struktura powierzchni zewnętrznej, różnice w składzie chemicznym) powłoka cynkowa po ocynkowaniu może w znacznym stopniu być zróżnicowania na jednym elemencie lub konstrukcji (mieć różny wygląd i różną grubość),
 - w profilach zimno formowanych wystąpić mogą zgrubienia powłoki w postaci pasków.
- d) grubość powłoki:
- kontrolę przeprowadza się za pomocą grubościomierzy o zakresie pomiarowym 0÷500 μm , o dokładności wskazań $\pm 10\%$;
 - każdorazowo przed wykonaniem pomiarów grubościomierz należy wywzorcować w identycznych warunkach jak warunki pomiarowe; miejscową grubość powłoki oblicza się jako średnią arytmetyczną trzech pomiarów grubościomierzem dwubiegunowym, przy czym przy wykonaniu tych pomiarów jedna z sond czujnika powinna być przemieszczana w kwadracie o wymiarach 1×1 cm; wartość każdego z trzech pomiarów, z których oblicza się następnie grubość miejscową, nie powinna być mniejsza niż 75% ustalonej minimalnej grubości powłoki;
 - na elementach o powierzchni do 1 m² miejscową grubość powłoki określa się co najmniej w 10 miejscach, przy czym pomiary należy wykonać na wszystkich pokrywanych powierzchniach przedmiotu;
 - na przedmiotach o powierzchni większej niż 1 m² lub w miejscach szczególnie trudno dostępnych, miejsca pomiarowe należy określić losowo lub wybrać z każdych 10 m² obszary o powierzchni nie mniejszej niż 1 m², na których wykonuje się pomiar miejscowej grubości powłoki w co najmniej 10 miejscach;
 - za średnią grubość powłoki na całym elemencie przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich wartości pomierzonych grubości miejscowych; za równomierność grubości powłoki uważa się różnicę między maksymalną i minimalną pomierzoną grubością miejscową;
 - grubość powłoki uznaje się za prawidłową, jeżeli wszystkie grubości miejscowe są większe od założonej grubości minimalnej,
- e) sposób przechowywania - składowanie w suchym miejscu o dobrej wentylacji jest warunkiem zachowania własności ochronnych powłok cynkowych,
- f) sprawdzenia wg punktów a, b, c, d dokonuje wykonawca powłoki cynkowej w zakładzie, a następnie, jeśli brak jest przeciwwskazań, wystawia świadectwo wykonania powłoki zgodnie z normą,
- g) kontrolę wg punktu e prowadzi Inżynier na budowie.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) powierzchni konstrukcji stalowej podlegającej cynkowaniu. Obowiązującą ilością jednostek do rozliczenia jest ilość podana w Zestawieniu Stali. Jeśli powierzchnia wyliczona na podstawie rysunków roboczych różnić się będzie od powierzchni wg Zestawienia Stali więcej niż o 5%, Wykonawca może zwrócić się do Inżyniera o akceptację zmiany powierzchni konstrukcji, z podaniem uzasadnienia zaistniałej różnicy.

8. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie warunki kontroli, pomiary i badania zgodnie z pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- uzgodnienie powyższych projektów z Inżynierem,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy

- cynkowanie elementów stalowych w wyspecjalizowanej cynkowni wraz z transportem do cynkowni oraz ich odbiorem i transportem na miejsce budowy,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w niniejszej Specyfikacji,
- zabezpieczenie wykonanych powłok przed uszkodzeniem w czasie transportu i montażu,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania i składowania ocynkowanych elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie napraw powłoki cynkowej w miejscach uszkodzeń powstałych w czasie transportu i montażu,
- uporządkowanie miejsca robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane

PN - EN ISO - 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - wymagania i badania.
PN-93/H-82200	Cynk.
PN-87/H-04605	Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.
PN-86/H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych.
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
PN-76/M-59111	Wyroby ścierne. Ścierniwo elektrokorundowe.
BN-89/1076-02	Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

M.20.00.00. INNE ROBOTY

M.20.01.00. ROBOTY RÓŻNE

M.20.04.01. MEMBRANY AKUSTYCZNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru elementów z napiętej specjalistycznej tkaniny akustycznej, rozpiętych w ramach istniejącej stalowej konstrukcji nośnej, mających na celu polepszenie warunków akustycznych pod wykonanym zadaniem Amfiteatru miejskiego przy ul. Chopina 30 w Świnoujściu”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż elementów ze specjalistycznej tkaniny akustycznej, zgodnie z geometrią założoną w Dokumentacji Projektowej.

Zakres robót obejmuje:

- pod kopułą membranową:
 - 78 elementów z tkaniny akustycznej, podzielonych na 4 grupy rozmiarowe (MA.1, MA.2, MA.3, MA.4), rozpiętych w poziomie stalowych stężeń wiatrowych. Kształt membran, zbliżony do trapezów, został szczegółowo określony na rysunkach wykonawczych. Mocowanie membran do węzłów stężenie-dźwigar określono szczegółowo w dokumentacji projektowej,
- pod świetlikiem:
 - 6 jednakowych elementów z tkaniny akustycznej (MA.5), połączonych wzajemnie ze sobą i napiętych za pomocą pierścienia z rury okrągłej i systemu śrub rzymskich. Tkaniny zaprojektowano w poziomie między ringiem górnym istniejącego zadaszenia a płaszczyzną dachu świetlika, zgodnie z dokumentacją projektową. Pierścień stalowy, naciągający membrany akustyczne, stabilizowany jest 6 odciągami ze śrubami rzymskimi, mocowanymi do słupków świetlika tuż nad ringiem górnym istniejącego zadaszenia.

Powierzchnię membran akustycznych określono w dokumentacji projektowej.

Wzmocnienie krawędzi tkaniny akustycznej należy wykonać według technologii producenta (wywinięcie, linka lub inne).

Wykonanie elementów stalowych:

- wszystkie stalowe elementy do przykręcania tkanin akustycznych pod kopułą membranową do węzłów stężeń zadaszenia należy wykonać zgodnie z M.14.01.02 „Elementy stalowe” i cynkować ogniowo wg M.14.02.03. „Cynkowanie ogniowe”.

MONTAŻ PRÓBNY:

Elementy mocowań EM.1 i EM.2 wykonać w pierwszej kolejności w liczbie sztuk 16 i przeprowadzić montaż próbny tkanin MA.1, MA.2, MA.3 i MA.4. Jeżeli wyniknie konieczność dostosowania elementów stalowych do wykonanych tkanin, wtedy wszystkie kolejne mocowania EM.1 i EM.2 należy wykonać z korektą w stosunku do dokumentacji projektowej. Zmiany przed zastosowaniem należy przedstawić do akceptacji Projektanta.

- wszystkie stalowe elementy do przykręcania tkanin akustycznych bezpośrednio pod świetlikiem należy wykonać zgodnie z M.14.01.03 „Elementy stalowe ze stali nierdzewnej”.

Kolorystyka tkanin akustycznych:

- pod kopułą membranową:
 - dwa pierwsze dolne rzędy (MA.1 i MA.2): kolor biały lub zbliżony, o przezroczystości minimum 41% wg PN-EN 14501.
 - trzeci rząd od dołu (MA.3) – dwa kolory, główny i drugorzędny, tworzący trójkąt z bokiem u góry i wierzchołkiem w pobliżu środka tkaniny wg dokumentacji projektowej:
 - kolor główny: jak w pierwszych rzędach,
 - kolor drugorzędny (ciemniejszy): kolor jasnego brązu, szarości (Cotton), o przezroczystości minimum 8% PN-EN 14501 - w zależności od dostępności na rynku.
 - czwarty rząd od dołu (MA.4): jak kolor drugorzędny MA.3 (kolor jasnego brązu, szarości)
- pod świetlikami:
 - w obecności Inwestora oraz Projektanta zostanie wybrany kolor membrany do zastosowania w elementach pod świetlikami spośród dostępnych:
 - biały lub zbliżony o przezroczystości minimum 41%,
 - jasno-zielony lub oliwkowy o przezroczystości minimum 8%.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Tkanina akustyczna (membrana akustyczna) - tkanina z włókien poliestrowych (PES), materiał do aranżacji akustycznej pomieszczeń wymagających zwiększonego komfortu akustycznego i narażonych na efekty pogłosowe, elastyczny, odporny na promieniowanie UV, o przepuszczalności światła >5% zależnie od grubości.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. Materiały

Tkanina akustyczna

W Dokumentacji Projektowej założono, że do wykonania zadaszenia wykorzystana będzie membrana o specjalnych właściwościach akustycznych podanych w wytycznych akustycznych zawartych w Części Akustycznej Projektu Wykonawczego modernizacji akustycznej zadaszenia Widowni Amfiteatru Miejskiego przy ul. Chopina 30 w Świnoujściu.

Właściwości mechaniczne tkaniny akustycznej:

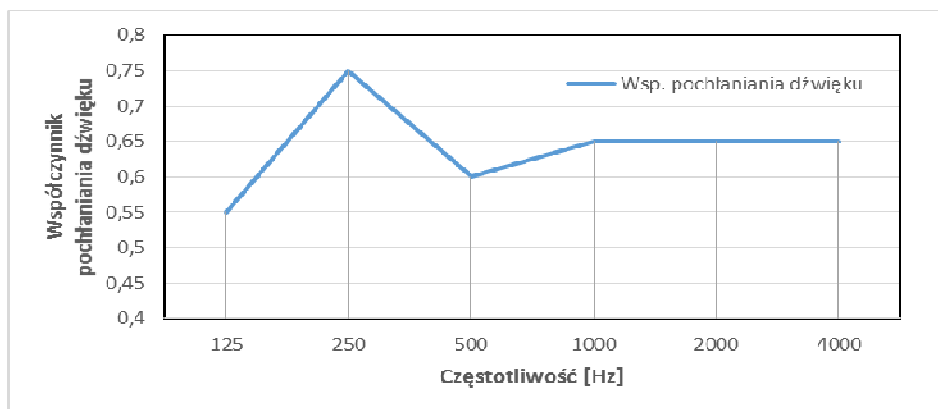
- Minimalna wytrzymałość na rozciąganie (wg EN ISO 1421 na 50mm próbkach),
 - Osnowa ≥ 50 kN/m $\pm 10\%$,
 - Wątek ≥ 44 kN/m $\pm 10\%$.
- Wytrzymałość na rozdarcie (DIN 53.363),
 - Osnowa $\geq 0,25$ kN,
 - Wątek $\geq 0,25$ kN.
- Waga ok. 0,6 kg/m² $\pm 20\%$,
- Odporność na niskie temp. - 30°C.
- Odporność na wysokie temp. + 70°C.

Właściwości akustyczne tkaniny akustycznej:

Pożądany jest wybór materiału o jak największym współczynniku pochłaniania dźwięku.

Minimalny współczynnik pochłaniania dźwięku przez napiętą membranę akustyczną ze szczeliną między tkaniną a ścianą minimum 200mm w zależności od częstotliwości fali dźwiękowej:

Częstotliwość [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Minimalny współczynnik pochłaniania dźwięku [±2%]	0,55	0,75	0,6	0,65	0,65	0,65



Klasyfikacja ogniowa

Materiał powinien spełniać wymagania w zakresie reakcji na ogień klasy co najmniej B-s2,d0 wg normy PN-EN 13501-1.

Odporność biologiczna

Odporność na działanie mikroorganizmów wg PN-EN ISO 846, metoda A:

- stopień 0, znakomita.

Charakterystyki membran różnych producentów mogą się nieznacznie różnić. Wyboru producenta membrany dokonuje Wykonawca i przedstawia Inżynierowi i Projektantowi do akceptacji charakterystyki membrany tego producenta.

3. Sprzęt

Wykonawca może wykonywać roboty za pomocą dowolnie dobranego sprzętu. Stosowany sprzęt powinien być sprawny, posiadać stosowne świadectwa i być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie membrany i wszystkich elementów wyposażenia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny i zgodnie z zaleceniami Producenta. Podczas transportu, przenoszenia i składowania materiały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami zgodnie z zaleceniami Producenta i Inżyniera.

5. Wykonanie robót

Wykonawca opracuje Projekt organizacji i harmonogram uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Wymienione opracowania należy uzgodnić z Inżynierem.

Dodatkowo Wykonawca opracuje projekt wykonawczy membran akustycznych, obejmujący:

- obliczenia statyczno-wyrztrzymałościowe membrany,
- przeprowadzenie procedury „formfinding” i ewentualne zrewidowanie kształtu membrany,
- w razie konieczności zmiany rozwiązania z niniejszej dokumentacji: rozwiązanie konstrukcyjno-materiałowe przedstawione w formie rysunkowej, m.in. stalowych elementów do przykręcania membrany do mocowań naciągowych,
- metodę wzmocnienia krawędzi membrany – zgodną z technologią, którą dysponuje wykonawca lub producent membrany.

Projekt wykonawczy membrany należy uzgodnić z Inżynierem i Projektantem.

MONTAŻ PRÓBNY:

Elementy mocowań EM.1 i EM.2 wykonać w pierwszej kolejności w liczbie sztuk 16 i przeprowadzić montaż próbny tkanin MA.1, MA.2, MA.3 i MA.4. Jeżeli wyniknie konieczność dostosowania elementów stalowych do wykonanych tkanin, wtedy wszystkie kolejne mocowania EM.1 i EM.2 należy

wykonać z korektą w stosunku do dokumentacji projektowej. Zmiany przed zastosowaniem należy przedstawić do akceptacji Projektanta.

Podczas przygotowywania projektu wykonawczego membrany należy na bieżąco informować Projektanta o postępach prac. Ewentualne korekty układu geometrycznego membrany lub stalowej konstrukcji nośnej należy bezwzględnie każdorazowo uzgadniać z Projektantem.

Wszystkie elementy do mocowania membrany powinny być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie:

- wszystkie stalowe elementy do przykręcania tkanin akustycznych pod kopułą membranową do węzłów stężeń zadaszenia należy wykonać zgodnie z M.14.01.02 „Elementy stalowe” i cynkować ogniowo wg M.14.02.03. „Cynkowanie ogniowe”.
- wszystkie stalowe elementy do przykręcania tkanin akustycznych bezpośrednio pod świetlikiem należy wykonać zgodnie z M.14.01.03 „Elementy stalowe ze stali nierdzewnej”.

Prace powinny być prowadzone zgodnie z „European Design Guide for Tensile Surface Structures”.

Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo osób prowadzących prace montażowe na wysokości. Przed przystąpieniem do montażu membran należy opracować plan bezpieczeństwa dla pracowników poruszających się w dźwigarach kratowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić także na bezpieczeństwo powłoki malarskiej. Pracownicy chodzący po istniejącej konstrukcji powinni być zaopatrzeni w obuwie z miękką podeszwą.

Technologia montażu membrany zostanie ustalona przez Wykonawcę i przedstawiona do akceptacji Inżynierowi i Projektantowi.

6. Kontrola jakości robót

Zakres kontroli:

- materiał membrany: brak uszkodzeń, trwałych zabrudzeń,
- elementy ze stali zwykłej do mocowania membrany: ocynk ogniowy, brak uszkodzeń powłoki,
- montaż membrany: membrana po zamontowaniu nie powinna być pofałdowana, ani luźno zwisać.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 kpl (1 komplet) membranowych elementów akustycznych podwieszanych pod istniejącym zadaszeniem.

8. Odbiór robót

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej Specyfikacji należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Specyfikacji. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze Specyfikacją i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót (wraz z harmonogramem),
- opracowanie Projektu warsztatowego membrany akustycznej,
- uzgodnienie powyższych opracowań z inżynierem i Projektantem,
- montaż próbny kawałków membrany w kolorach: biały przezroczysty i zielony pod świetlikiem w celu wyboru odpowiedniego wariantu kolorystycznego,
- montaż próbny membran nad stężeniami połaciowymi w 1 polu między dźwigarami,
- wprowadzenie ewentualnej korekty w projekcie stalowych mocowań membrany z konstrukcją,
- montaż próbny kawałków membrany w kolorach: biały przezroczysty i zielony pod świetlikiem w celu wyboru odpowiedniego wariantu kolorystycznego,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup membrany akustycznej wraz z elementami wyposażenia „ruchomego” oraz ich transport na plac budowy i montaż,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
- wykonanie i rozebranie ewentualnych rusztowań pomocniczych,
- oczyszczenie miejsca pracy
- wykonanie i montaż stalowych elementów do przykręcania membran do konstrukcji nośnej zadaszania jest płatne wg M.14.01.02 i M.14.02.03.
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane

- European Design Guide for Tensile Surface Structures,
- PN-92/P-850 10 - Tkaniny szklane.
- Wytyczne i instrukcje producenta membrany,
- PN-EN 13501-1 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.
- PN-EN ISO 1421:2001 Płaskie wyroby tekstylne powleczone gumą lub tworzywami sztucznymi - Wyznaczanie wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia przy zerwaniu
- PN-EN 14501:2005 Zastony i żaluzje - Komfort cieplny i wizualny - Właściwości eksploatacyjne i klasyfikacja
- PN-EN ISO 846:2002 Tworzywa sztuczne - Ocena działania mikroorganizmów.
- PN-EN 12354-6:2005 Akustyka budowlana – Określanie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów – Część 6: Pochłanianie dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN ISO 11654 – Wskaźnik pochłaniania dźwięku.

M.20.05.01. PANELE AKUSTYCZNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru paneli akustycznych mocowanych do istniejących dźwigarów kratowych, mających na celu polepszenie warunków akustycznych pod wykonanym zadaszeniem Amfiteatru miejskiego przy ul. Chopina 30 w Świnoujściu”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż paneli akustycznych, z blachy perforowanej z wypełnieniem wełną mineralną, pod dźwigarami stalowymi istniejącego zadaszenia. Wełna mineralna w worku z mikroperforacją powinna być ponadto nakryta od strony górnej pokrywą z blachy perforowanej w celu jej ochrony przed ptactwem.

Zakres robót obejmuje wykonanie i montaż:

- 19 paneli akustycznych 1,2x1,4m w kolorze RAL 1013 (biały perłowy),
- 152 panele akustyczne 1,2x1,72m w kolorze RAL 1013 (biały perłowy),
- 48 paneli akustycznych 1,2x1,72m w kolorze RAL 1001 (beż),
- 24 panele akustyczne 1,2x1,4m w kolorze RAL 1001 (beż).

Panele należy wykonać w zakładzie producenta, rozstaw otworów montażowych i elementów poprzecznych dostosować do wymagań podanych w dokumentacji projektowej.

Rozmieszczenie i szczegóły mocowania paneli do dźwigarów określono na rysunkach.

Kolor blachy paneli należy przed zamówieniem uzgodnić z Inwestorem i w razie potrzeby dokonać innego wyboru.

Wykonanie elementów stalowych:

- blacha perforowana paneli akustycznych oraz wszelkie elementy usztywniające powinny być ocynkowane i malowane proszkowo wg technologii producenta.
- wszystkie stalowe elementy do mocowania paneli akustycznych należy wykonać zgodnie z M.14.01.02 „Elementy stalowe” i cynkować ogniowo wg M.14.02.03. „Cynkowanie ogniowe”.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji M.00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

Panel akustyczny - panel podwieszany wykonany jako rama z blachy perforowanej, z wypełnieniem z wełny mineralnej w workach, mający za zadanie pochłaniać padające na niego fale akustyczne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji M.00.00.00 “Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

RAMA STALOWA - PANEL

Należy stosować blachę stalową o grubości ustalonej przez producenta dla zapewnienia odpowiedniej sztywności elementu i gatunku wg technologii producenta. Ostateczne zabezpieczenie ramy

wykonane powinno być przez ocynk , a następnie malowanie proszkowe na żądany kolor. Wszelkie poprzeczki ramy i elementy stalowe usztywniające powinny być zabezpieczone w ten sam sposób. Rozstaw otworów montażowych i elementów poprzecznych dostosować do wymagań podanych w dokumentacji projektowej.

Perforacja

Perforacja ma kluczowy wpływ na właściwości akustyczne panelu.

Minimalna powierzchnia perforacji czynnej strony blachy wynosi **39% (perforacja kwadratowa 5x5mm w rozstawie 8x8mm)**.

Możliwość montażu oświetlenia

Należy skonsultować z Inwestorem zastosowanie paneli akustycznych z wbudowanym oświetleniem LED. Jeśli Inwestor zdecyduje się na takie panele to muszą być one przystosowane do montażu opraw świetlnych LED. W takim wariantcie konieczne jest sporządzenie projektu oświetlenia, którego nie obejmuje niniejsze opracowanie.

WEŁNA MINERALNA - WYPEŁNIENIE

Stosować sprasowaną wełnę mineralną o gęstości minimum 35kg/m³. Grubość wełny dobiera producent paneli akustycznych.

Wełna powinna być w umieszczona w workach z mikroperforacją, które zapobiegają przenikaniu włókien na zewnątrz. Kolor worków: zalecany biały.

Worki z wełną powinny być zabezpieczone przed podwiewaniem i zsuwaniem się w ramie stalowej (nachylenie maksymalne 35°). O sposobie zabezpieczenia decyduje producent paneli (poprzeczki, linki na wskroś).

POKRYWA GÓRNA

Do zabezpieczenia wełny od strony górnej przed ptactwem zastosować należy pokrywę z blachy stalowej o identycznej perforacji jak blacha korpusu panelu. Pokrywę należy zabezpieczyć przed korozją analogicznie do blachy dolnej.

Klasyfikacja ogniowa

Materiały powinny spełniać wymagania w zakresie reakcji na ogień klasy co najmniej A2-s1,d0 wg normy PN-EN 13501-1.

3. Sprzęt

Wykonawca może wykonywać roboty za pomocą dowolnie dobranego sprzętu. Stosowany sprzęt powinien być sprawny, posiadać stosowne świadectwa i być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie membrany i wszystkich elementów wyposażenia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny i zgodnie z zaleceniami Producenta. Podczas transportu, przenoszenia i składowania materiały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami zgodnie z zaleceniami Producenta i Inżyniera.

5. Wykonanie robót

Wykonawca opracuje Projekt organizacji i harmonogram uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Wymienione opracowania należy uzgodnić z Inżynierem.

Wykonawca paneli akustycznych projektuje panele pod kątem ich zastosowania, zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz dokumentacją projektową, gdzie szczegółowo przedstawiono rozstawy mocowań ramy stalowej. Panele wraz z wypełnieniem zostaną przywiezione na miejsce wbudowania gotowe do montażu.

Wszystkie elementy do mocowania paneli powinny być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie:

- wszystkie stalowe elementy do mocowania paneli akustycznych należy wykonać zgodnie z M.14.01.02 „Elementy stalowe” i cynkować ogniowo wg M.14.02.03. „Cynkowanie ogniowe”.

Elementy mocujące na styku z rurami istniejącej konstrukcji zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi powłoki poprzez zastosowanie miejscowe opasek termokurczliwych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo osób prowadzących prace montażowe na wysokości. Przed przystąpieniem do montażu membran należy opracować plan bezpieczeństwa dla pracowników poruszających się w dźwigarach kratowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić także na bezpieczeństwo powłoki malarskiej. Pracownicy chodzący po istniejącej konstrukcji powinni być zaopatrzeni w obuwie z miękką podeszwą.

Technologia montażu paneli zostanie ustalona przez Wykonawcę i przedstawiona do akceptacji Inżynierowi i Projektantowi.

6. Kontrola jakości robót

Zakres kontroli:

- blacha stalowa z powłoką malarską: brak uszkodzeń, trwałych zabrudzeń,
- elementy ze stali zwykłej do mocowania paneli: ocynk ogniowy, brak uszkodzeń powłoki,
- montaż paneli: szczeliny między kolejnymi panelami nie powinny być znacząco różne od wynikających z projektu wykonawczego. Panele pod jednym dźwigarem powinny zachować wizualną prostoliniowość.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 kpl (1 komplet) zamontowanych paneli akustycznych podwieszonych pod istniejącym zadaszeniem.

8. Odbiór robót

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej Specyfikacji należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Specyfikacji. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze Specyfikacją i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót (wraz z harmonogramem),
- uzgodnienie powyższych opracowań z inżynierem i Projektantem,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup paneli akustycznych z wypełnieniem z wełny mineralnej oraz ich transport na plac budowy i montaż,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
- wykonanie i rozebranie ewentualnych rusztowań pomocniczych,
- oczyszczenie miejsca pracy
- wykonanie i montaż stalowych elementów do przykręcania paneli do konstrukcji nośnej zadaszenia jest płatne wg M.14.01.02 i M.14.02.03.
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane

- PN-EN 13501-1 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.
- PN-EN 13964–Sufity podwieszane. Wymagania i metody badań