

02. KONSTRUKCJE STALOWE

1. Przedmiot i zakres specyfikacji

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące realizacji przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych dotyczących zadania inwestycyjnego :

Przebudowa i remont elewacji Pawilonów: roślin użytkowych, roślin tropikalnych, historyczny, kaktusów (nr PI, PII, PIII, PIV) wraz z dobudową podestów w Pawilonie historycznym budynku Palmiarni Miejskiej w Gliwicach przy ul. Fredry 6

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót przewidzianych w projekcie. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

1.3.1. Nazwy i kody

45223000-6	- Konstrukcje
45223100-7	- Montaż konstrukcji stalowych
45223110-0	- Instalowanie konstrukcji metalowych
45223200-8	- Roboty konstrukcyjne
45442200-9	- Zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji i elementów stalowych
45223210-1	- Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali

1.3.2. Zakres robót

W ramach prac związanych z konstrukcjami stalowymi przewiduje się wykonanie wszystkich robót uniemożliwiających realizację inwestycji, w tym :

- wykonanie i montaż podestów technicznych, drabin
- remont podestów technicznych, drabin
- wykonanie i montaż elementów montażowych ślusarki ściennej okiennej i drzwiowej
- wykonanie i montaż podkonstrukcji grzejników
- wykonanie i montaż podkonstrukcji automatyki okiennej
- wykonanie i montaż podkonstrukcji kwietników
- wykonanie i montaż podkonstrukcji, oraz mocowań systemu linowego mycia obudowy ściennej
- inne niezbędne elementy stalowe niezbędne do wykonania całości zlecenia

Rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót są przedstawione w projekcie branży konstrukcyjno – budowlanej

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Ogólną Specyfikacją Techniczną

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

1.6. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy

Dokumentacja przedstawiana przez Wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej

Dodatkowo wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

- a) Harmonogram i kolejność prac montażowych
- b) Rysunki robocze wymagane przez zarządzającego realizacją umowy
- c) Świadectwa jakości przedstawione przez producenta wyszczególnione w dalszej części opracowania.
- d) Zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów, wyszczególnione w dalszej części opracowania.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

2.2. Stal

Do konstrukcji stalowych stosować:

2.2.1. Wyroby walcowane gotowe ze stali klasy 1 w gatunkach AN III wg PN-EN 10025:2002

- Dwuteowniki wg PN-EN 10024:1998
Dopuszczalna krzywizna do 1.5 mm/m.
- Blachy uniwersalne wg PN-H/92203:1994
Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.
- Blachy grube wg PN-80/H-92200
Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.
Uwaga: do produkcji elementów z blach a szczególnie blach węzłowych zaleca się stosowanie blach grubych.
- Krata pomostowa wciskana wg DIN 24537, DIN 24531
Tolerancje wymiarowe wg w/w normy.
- Bednarka wg PN-76/H-92325
Tolerancje wymiarowe wg w/w normy.

2.2.2. Kształtowniki zimnogięte.

Własności mechaniczne i technologiczne powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002.

- Wady powierzchniowe – powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

- Na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.
- Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawałcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeżeli: mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek nie przekraczają 0.5 mm dla walcówki o grubości od 25 mm. 0,7 mm dla walcówki o grubości większej.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy element lub partia materiału. Atest powinien zawierać:

- znak wytwórcy
- profil
- gatunek stali
- numer wyrobu lub partii
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych.

Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem wytwórni, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte.

Cechowanie elementów farbą na elemencie.

2.3. Łączniki

Jako łączniki występują: połączenia spawane oraz połączenia na śruby.

2.3.1 Materiały do spawania

Do spawania konstrukcji ze stali zwykłej stosować spawanie elektryczne przy użyciu elektrod otulonych EA-146 wg PN-91/M-69430. Zastępczo można stosować elektrody ER-346 lub ER-546. Elektrody EA-146 są to elektrody grubootulone przeznaczone do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Elektrody powinny mieć:

- zaświadczenie jakości
- spełniać wymagania norm przedmiotowych
- opakowanie, przechowywanie i transport winny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i wymaganiami producenta.

2.3.2. Śruby

Do konstrukcji stalowych stosować śruby:

a) śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN -ISO 4014:2002 średnio dokładne klasy:

- dla średnic 8-16 mm – 4.8-II
- dla średnic powyżej 16 mm – 5.6-II

Śruby z łbem sześciokątnym powinny spełniać:

- stan powierzchni wg PN-EN 26157-3:1998
- tolerancje wg PN-EN 20898-7:1997
- własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7:1997.

b) nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034:2002

- własności mechaniczne wg PN-82/M-82054/09 – częściowo zast. PN-EN 20898-2:1998

c) podkładki okrągłe zgrubne wg PN-ISO 7091:2003

Wszystkie łączniki winny być cechowane: śruby i nakrętki wywalcowane cechy na główkach.

2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

W celu zabezpieczenia konstrukcji przed korozją zarówno stal jak i pozostałe elementy powinny być zabezpieczone w systemie cynkowania ogniowego (System zabezpieczający dla kategorii korozyjności C5 M).

Wymagania, którym powinny odpowiadać powłoki cynkowe

Powłoka ocynkowanego przedmiotu musi spełniać wymagania normy EN ISO 1461 „Powłoki cynkowe nanoszone na stali metodą cynkowania zanurzeniowego (cynkowanie części gotowych) Wymagania i badania”. Powłoka uzyskana wg normy EN ISO 1461 jest pokryciem ochronnym antykorozyjnym.

Wgląd powłoki

- powierzchnia powłoki powinna być ciągła, wolna od pęcherzy i miejsc chropowatych, sopli i odprysków,
- zgrubienia cynku są niedopuszczalne jeżeli przeszkadzają w użytkowaniu wyrobu,
- łączna powierzchnia na którą nie nałożyła się powłoka i którą należy naprawić nie może przekraczać 0,5% powierzchni całkowitej części. Pojedynczy obszar bez powłoki nie może przekraczać 10 cm², pojedyncze miejsca z wadami powinny być poprawione przez ocynkowanie zgodnie z pkt 7,
- nierówności powierzchni materiału np. wżery, bruzdy, kratery w spoinach, znakowania, rozwarstwienia, złuszczenia, ślady po tarczy szlifierskiej o dużym ziarnie uwidaczniają się jeszcze bardziej po cynkowaniu,
- w profilach zimnowalcowanych mogą wystąpić paskowo-pasmowe zgrubienia powierzchni, powłoka na spoinach jest z reguły dużo grubsza niż na rodzimym materiale, z połączeń zakładkowych mogą wystąpić rdzawe wycieki,
- w przypadku stali o niekorzystnej zawartości krzemu i fosforu może nastąpić znaczne zgrubienie powłoki i pogorszenie jej przyczepności; efektem wizualnym tego zjawiska może być szorstka powłoka o szarym i ciemnoszarym zabarwieniu przechodzącym z czasem nawet w odcień brązu. matowości

2.4.2. Grubość warstwy

Grubość powłoki cynkowej uzależniona jest od grubości i jakości materiału podłoża. Grubość miejscowa warstwy tworzącej powłokę powinna wynosić minimum 35µm Maksymalna grubość powłoki nie jest ograniczona, jeśli nie ogranicza to możliwości zastosowania przedmiotu.

Norma EN ISO 1461 określa minimalne miejscowe i minimalne średnie grubości powłok w zależności od grubości cynkowanego materiału.

EN ISO 1461 - zależność grubości powłok cynkowych od grubości cynkowanych materiałów

Grupa podwyrobów	Grubość średnia powłoki w µm, (wartość minimalna)	Masa powłoki w g/m ² odniesiona do średniej grubości	Grubość miejscowa powłoki w µm (wartość minimalna)
Części stalowe o grubości <1,5mm	45	325	35
Części stalowe o grubości ≥1,5mm do < 3mm	55	395	45
Części stalowe o grubości ≥3mm do < 6mm	70	505	55
Części stalowe o grubości ≥6mm	85	610	70
Odlewy żeliwne ≥ 6 mm	80	575	70
Odlewy żeliwne < 6 mm	70	505	60

2.4.3. Przyczepność powłoki

Powłoka winna być elastyczna i dobrze związana z podłożem, aby wytrzymać obciążenia występujące przy normalnym użytkowaniu przedmiotów ocynkowanych.

Przyczepność pomiędzy cynkiem a podłożem nie musi być zazwyczaj sprawdzana, ponieważ powłoki cynkowe otrzymywane metodą zanurzeniową wykazują wystarczającą przyczepność. Powłoka cynkowa wytrzymuje normalne manipulacje w czasie użytkowania bez odrywania się i złuszczeń. Na ogół grubsze powłoki (szczególnie na stali o niekorzystnej zawartości krzemu) wymagają ostrożniejszego traktowania niż cieńsze. Gięcie i obróbka plastyczna po cynkowaniu zanurzeniowym nie powinna być stosowana. Normy ISO nie przewidują dokonywania prób badania stopnia przyczepności powłok cynkowych ogniowych do podłoża.

Zabezpieczenie miejsc nie pokrytych powłoką cynkową.

Naprawy należy wykonywać stosując odpowiednie pokrycia specjalną do tego celu przeznaczoną chemoodporną farbą pigmentowaną pyłem cynkowym. Jeżeli zostały postawione specjalne wymagania, sposób naprawy powinien być uzgodniony pomiędzy zleceniodawcą a ocynkownią. Naprawa powinna obejmować usunięcie zanieczyszczeń i przygotowanie powierzchni uszkodzonego miejsca dla zapewnienia odpowiedniej przyczepności. Jeżeli nie uzgodniono inaczej, grubość powłoki na naprawionym obszarze powinna wynosić, co najmniej 30µm więcej niż wymagana wg tablicy punkt 6.2 grubość miejscowa powłoki cynkowej.

Badania na budowie

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega odbiorowi pod względem:

- jakości materiałów, spoin, otworów na śruby,
- zgodności z projektem,
- zgodności z atestem wytwórni
- jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.
- jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

3. Sprzęt

Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

Sprzęt do robót spawalniczych

- Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.
- Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe jak 10%.
- Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.
- Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone:
- spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych
- sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamykanych pomieszczeniach.
- stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją;
- Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inżyniera.

Sprzęt do połączeń na śruby

Do scalania elementów należy stosować dowolny sprzęt.

4. Transport oraz składowanie

4.1. transport

Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

Składowanie materiałów i konstrukcji

- Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.
- Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej.
- Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie.
- Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe składować w tym samym położeniu.
- Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.
- Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

5. Wykonanie robót

Przed zamówieniem produktów sprawdzić wymiary na budowie w razie potrzeby skorygować wymiary elementów stalowych, lokalizację śrub łącznikowych

5.1. Cięcie

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziórów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu.

Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

5.2. Prostowanie i gięcie

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur oraz promieni prostowania i gięcia.

W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

5.3. Połączenia spawane

- Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadziżn widocznych gołym okiem.
 - Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych.
 - Szczelinę między elementami o nieukosowanych brzegach stosować nie większą od 1,5 mm.
- Wykonanie spoin
- Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej
- o 20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą:

- o 5% – dla spoin czołowych
- o 10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani, jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy

- Wymagania dodatkowe takie jak:
 - obróbka spoin
 - przetopienie grani
 - wymagania technologii spawania może zalecić Inżynier wpisem do dziennika budowy.
- Zalecenia technologiczne
 - Spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami, co spoiny konstrukcyjne
 - wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez szlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

5.4. Połączenia na śruby

- długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, przy zachowaniu warunku, że gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje.
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni.
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru.
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

Montaż konstrukcji

Montaż należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Zabezpieczenia antykorozyjne w postaci cynkowania ogniowego wykonać przed montażem konstrukcji.

Wykonanie uchwytów i otworów montażowych pozostawia się wykonawcy zabezpieczenia antykorozyjnego.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem oraz wymaganiami podanymi w punkcie 5.

Roboty podlegają odbiorowi.

Badania powłoki cynkowej

Sprawdzanie wyglądu powłoki

Badanie wyglądu powłoki cynkowej należy wykonać przez oględziny nieuzbrojonym okiem. Wygląd powłoki odpowiadać powinien wymaganiom wg

Sprawdzanie Grubości powłoki cynkowej

Grubość powłoki cynkowej należy mierzyć za pomocą warstwowierza magnetycznego wg EN ISO 2178. Pomiar należy wykonać w minimum 5-ciu miejscach rozmieszczonych możliwie równomiernie na całej powierzchni obszaru odniesienia o wielkości, co najmniej 1000 mm². Na powierzchni części powinny być ustalone obszary odniesienia zależnie od wielkości tej powierzchni, a mianowicie:

- dla części powyżej 2 m² co najmniej trzy obszary odniesienia
- od 10 000 mm² do 2 m² co najmniej jeden obszar odniesienia
- od 1000 do 10 000 mm² jeden obszar odniesienia

Średnia asymetryczna tak zmierzonych grubości miejscowych stanowi średnią wartość grubość

W przypadku, kiedy części składają się ze stali o różnej grubości wówczas dla każdej grubości materiału należy przyjmować za podstawę odpowiednią grubość powłoki wg tabeli w pkt 6.2. Zależnie od ilości sztuk wyrobu minimalna liczba próbek wynosi:

- dla partii I do 3 szt - wszystkie,
- dla partii 4 do 500 szt - 3,
- dla partii 501 do 1200 szt - 5,
- dla partii 1201 do 3200 szt - 8.

Pomiarów grubości nie wolno przeprowadzać w odległości mniejszej niż 10 mm od krawędzi.

Badania dodatkowe powłok wykonywane na specjalne życzenie klienta

Badania te może zlecić ocynkowania do wyspecjalizowanego laboratorium badawczego na koszt klienta. Obejmować one mogą:

określenie masy powłoki metodą grawimetryczną wg EN ISO 1460
sprawdzenie grubości powłoki metodą mikroskopową wg EN ISO 9220
pomiar grubości powłoki metodą profilometryczną wg EN ISO 4518

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót

Ogólne zasady dokonywania obmiarów robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót

7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi są:

Dla konstrukcji stalowej – masa gotowej konstrukcji w tonach.

8. Odbiory robót

Ogólne zasady odbiorów robót i dokonywania płatności podano w Specyfikacji Technicznej. Odbiór robót polega na sprawdzeniu wymiarów konstrukcji oraz wyników badań laboratoryjnych wbudowanej konstrukcji

9. Podstawy płatności

Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa ustalona w umowie z Wykonawcą bądź cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obliczeniową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowych będzie obejmować wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie określone w SST i dokumentacji projektowej.

10. Przepisy i dokumenty związane.

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN) i branżowe (BN), w tym w szczególności:

PN-B-06200:2002 -Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

PN-EN 10025:2002 -Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.
Warunki techniczne dostawy.

PN-91/M-69430 - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania.

PN-75/M-69703 - Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określeń

EN-ISO 1461 - Ochrona przed korozją. Powłoki nanoszone na pojedyncze części metodą cynkowania ogniowego. Wymagania i badania.

EN- ISO 14713 - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe.

EN- ISO 2178 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym - Pomiar grubości powłok
- Metoda Magnetyczna

EN ISO 12944-2 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk